

Aus dem Institut für Soziale Pädiatrie und
Jugendmedizin der Universität München

Vorstand: Prof. Dr. med. Dr. h. c. Th. Hellbrügge

Zusammenhangsuntersuchung zwischen
psychomotorischer Entwicklung im zweiten
Lebensjahr und neuromotorischen
Befunden mit fünf Jahren

Georgios Konstantopoulos

Diss
München
1985



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus dem Institut für Soziale Pädiatrie und Jugendmedizin der
Universität München

Vorstand: Prof. Dr. med. Dr. h. c. Th. Hellbrügge

Zusammenhangsuntersuchung zwischen psychomotorischer
Entwicklung im zweiten Lebensjahr und neuromotorischen Befunden
mit fünf Jahren

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
an der Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Georgios Konstantopoulos
aus
Katerini
1985

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. med. Dr. h. c. Th. Hellbrügge

Mitberichterstatter:

Dekan: Prof. Dr. med W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung : 25.07.85

Meinen Eltern

Inhaltsverzeichnis

Seite

A.	Einleitung	1
B.	Literatur	3
B1.	Entwicklungsdiagnostik	3
B2.	Entwicklungsdiagnostische Basiskonzepte	4
	Die Münchener Funktionelle Entwicklungsdiagnostik	9
	Der Denver-Screening-Test	18
	Das Entwicklungsgitter nach Kiphard	18
B3.	Entwicklungsneurologische Diagnostik	19
	Motographie	19
	Motometrie	19
	Motoskopie	21
	Besonderheiten der neurologischen Untersuchung im Kindesalter	22
B4.	Ausgewählte Literatur zu einzelnen neurologischen Untersuchungsmerkmalen	25
	Haltung im Sitzen	25
	Haltung im Stehen	25
	Stehen mit ausgestrecktem Arm	25
	Stehen mit geschlossenen Augen	26
	Einbeinstand	26
	Gang	27
	Seiltänzer gang	28
	Zehengang	28
	Hüpfen auf einem Bein	28
	Finger-Finger-Versuch	29
C.	Angaben zur Stichprobe und zu den Untersuchungs- methoden	30
C1.	Geschlechtsverteilung	32
C2.	Besonderheiten der Stichprobe	32
C3.	Zeittrends in der Längsschnittstudie am Beispiel der Ausbildung des Vaters	32
C4.	Teilnahmehäufigkeit an der Studie im Zusammenhang mit der Legitimität	33
C5.	Sozialstatus der 1110 zweijährigen Kinder	33
	Legitimität, Hauptbezugsperson	33
	Bezugsperson und Aufenthaltsort der Kinder	33
	Berufstätigkeit der Mutter	33
	Berufstätigkeit der Väter	34
C6.	Datenerhebung und Untersuchungsgang bei den Zweijährigen	34

C7.	Kategorisierung der entwicklungsdiagnostischen Merkmale	36
C8.	Auswertungsmethoden	38
C9.	Untersuchungsgang bei den Fünfjährigen	39
C10.	Kategorisierung der neuromotorischen Merkmale und Darstellung der Funktionsbereiche	39
C11.	Darstellung der neuromotorischen Funktionsbereiche	41
	Funktionsbereich 1 : Statische Haltung	41
	Funktionsbereich 2 : Dynamische Haltung	45
	Funktionsbereich 3 : Spontane Fortbewegung	46
	Funktionsbereich 4 : Induzierte Fortbewegung	47
	Funktionsbereich 6 : Induzierte Feinmotorik	49
C12.	Darstellung der Funktionsbereiche der feinmotorischen Tests	51
D.	Ergebnisse	
D1.	Übersicht der verwendeten entwicklungsdiagnostischen Merkmale aus dem Elternbeobachtungsheft für das zweite Lebensjahr	52
D2.	Vergleich der psychomotorischen Entwicklung im zweiten Lebensjahr zwischen Jungen und Mädchen	55
D2.a	Angaben aus den Elternbeobachtungsheften	55
D2.b	Vom Arzt erhobene Untersuchungsbefunde	63
D3.	Geschlechtsunterschiede in den neuromotorischen Funktionsbereichen im Alter von fünf Jahren	73
D4.	Zusammenhang zwischen der psychomotorischen Entwicklung im zweiten Lebensjahr und neuromotorischen Befunden mit fünf Jahren	77
D4.a	Entwicklungsbeobachtungen der Eltern	77
D4.b	Vom Arzt erhobene Untersuchungsbefunde	112
D5.	Geschlechtsunterschiede im Zusammenhang der psychomotorischen Entwicklung mit neuromotorischen Funktionsbereichen	117
D5.a	Entwicklungsbeobachtungen der Eltern	117
D5.b	Vom Arzt erhobene Untersuchungsbefunde	122
E.	Diskussion	126

E1.	Zur Frage der Standardisierung von entwicklungsdiagnostischen Verfahren	126
E2.	Zuverlässigkeit und Verwertbarkeit der elterlichen Entwicklungsbeobachtungen	128
E3.	Geschlechtsunterschiede in den Altersangaben der entwicklungsdiagnostischen Merkmale	136
E4.	Geschlechtsunterschiede in der neuromotorischen Leistungsfähigkeit	138
E5.	Vergleich und Bewertung der einzelnen entwicklungsdiagnostischen Bereiche für die Prädiktion	139
F.	Zusammenfassung	142
G.	Literaturverzeichnis	145
Anhang I		
	Liste der entwicklungsdiagnostischen Merkmale nach Gruppen mit Ausführungs- und Beurteilungsrichtlinien	I
Anhang II		
	Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile der Entwicklungsmerkmale bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1, 2, 3, 4, 6, FROSTIG und FIGURENZEICHNEN bei Fünfjährigen, getrennt für Jungen (J) und Mädchen (M).	VIII

A. EINLEITUNG

Untersuchungen zur neuromotorischen Entwicklung im Kleinkindalter sind in der pädiatrischen Forschung relativ selten. Für diese Lücke in der Neurologie des Kindesalters lassen sich eine Reihe von Gründen anführen.

Gravierende neurologische Krankheitsbilder sind in den meisten Fällen bereits im Säuglingsalter erkennbar, daher liegt der Schwerpunkt der Diagnostik auch in diesem Altersbereich. Außerdem stellt die neurologische Untersuchung von Kleinkindern den Arzt vor zahlreiche Probleme. Die klassische neurologischen Untersuchungsmethoden, wie z.B. die Prüfung des Tonus oder die Untersuchung von propriozeptiven und exterozeptiven Reflexen weisen nur bei schweren neurologischen Krankheitsbildern pathologische Ausprägungen auf, bei cerebralen Bewegungsstörungen mit Mängeln in der feinmotorischen und grobmotorischen Koordination geben sie keine sicheren Hinweise.

Eine weitere Schwierigkeit bildet die mangelhafte Mitarbeit des Kindes in diesem Altersbereich, so läßt sich z.B. der Armvorhalteversuch oder der Finger-Finger Versuch nur bei einigen kooperativen Kindern prüfen.

Die neurokinesiologische Diagnostik nach Vojta, insbesondere die Lagereaktionen sind im allgemeinen nach dem Abschluß der Aufrichtung und nach Erreichen des freien Laufens als Untersuchungsmethode nicht mehr geeignet.

Aus diesen Gründen werden in der Pädiatrie Untersuchungsmethoden zur Beurteilung der psychomotorischen Entwicklung verwendet, die bis zum Beginn dieses Jahrhunderts zurückreichen und ständig weiterentwickelt wurden. (Brunet e Lezine, 1951, Gesell, 1925, Bühler- Hetzer, 1932, Bayley, 1933, Hellbrügge, 1978, Frankenburg, 1970)

Allen entwicklungsdiagnostischen Untersuchungsverfahren ist gemeinsam, daß die Merkmale relativ einfach zu untersuchen sind und Äußerungen der spontanen Bewegungen bzw. Beobachtungen aus Spielsituationen für die psychomotorische Beurteilung verwendet werden.

Bisher sind kaum längsschnittliche Untersuchungen über den Zusammenhang der psychomotorischen Entwicklung und späteren neurologischen Funktionsstörungen durchgeführt worden. Im Hinblick auf die Früherkennungsuntersuchungen im Kindesalter ist es wünschenswert, Informationen über den diagnostischen Wert von einfachen Untersuchungsmerkmalen zu erhalten.

In der vorliegenden Arbeit sollen in einem längsschnittlichen Untersuchungsansatz entwicklungsdiagnostische Befunde von Zweijährigen aus den Bereichen der Grobmotorik, Feinmotorik und Perzeption auf ihren Zusammenhang mit neurologischen Befunden im Alter von fünf Jahren analysiert werden. Dabei interessiert vor allem, welche Entwicklungsmerkmale aus den genannten Bereichen Hinweise auf spätere neurologische Funktionsstörungen geben können.

B. LITERATUR

B1. Entwicklungsdiagnostik

Schon in den ältesten wissenschaftlichen pädiatrischen Arbeiten wird auf die Wichtigkeit der kindlichen Entwicklung für die Behandlung von Kinderkrankheiten hingewiesen (Henke, 1821).

Die Probleme der kindlichen Entwicklung traten noch mehr in den Vordergrund, als die Kinderheilkunde ihre Eigenständigkeit als medizinische Disziplin erreichte. Vor allem in der deutschsprachigen Pädiatrie wurde die Entwicklung des Kindes zur Grundlage der Kinderheilkunde überhaupt (Hellbrügge et al., 1978).

Bereits gegen Ende des 18. Jahrhunderts (Tiedemann, 1787) vor allem aber im 19. Jahrhundert (Sigismund, 1856, Strümpell, 1880, Preyer, 1882, u. a.) beginnt die systematische Beobachtung der kindlichen Entwicklung vorerst als Aufzeichnung in Tagebuchform.

Die moderne Entwicklungsdiagnostik hat zwei "methodische Urväter" einen psychologischen, Alfred Binet und einen kinderärztlichen, Arnold Gesell. Binet und Simon (1905) konstruierten ein Staffelsystem, daß für jede Altersstufe geeignete Aufgaben bereit hielt, wodurch sich das Intelligenzalter mit dem Lebensalter verglichen ließ und der Intelligenzvorsprung bzw. -rückstand berechnet werden konnte.

Dieses Modell wurde zur Grundlage der meisten psychologischen Entwicklungstests.

Gesell (1925) hatte als Ziel, "die Reifung und Integrität eines sich entwickelnden Aktionssystems zu bestimmen".

Die Gesell-Altersskalen beschreiben das Reifenniveau der wichtigsten Bereiche des kindlichen Verhaltens. Die Altersplatzierung der einzelnen Items erfolgt auf empirischer Basis. Als Norm gilt in der Regel die 50. Perzentile, d.h. der Zeitpunkt, an welchem 50 % einer möglichst repräsentativen Vergleichsgruppe von Kindern ein bestimmtes Entwicklungsmerkmal aufweisen. Die von Gesell vorgenommene Einteilung in Grobmotorik, Feinmotorik und Adaptation, Sprache und sozialer Kontakt wurde von den Autoren späterer Verfahren verschiedentlich modifiziert. (s. Tabelle 1)

In der vorliegenden Studie wurde auch die 10. und 90. Perzentile benutzt. Die Eingrenzung des Normbereichs auf einen Bereich etwa zwischen der 10. und 90. Perzentile ist zwar etwas willkürlich, aber von einem gewissen praktischen Nutzen. So

kann man bei einem Kind, das eine bestimmte Funktion zu einem der 90. Perzentile entsprechenden Zeitpunkt noch nicht beherrscht, darauf schließen, daß mit großer Wahrscheinlichkeit eine verzögerte Entwicklung vorliegt.

Seitdem Tiedemann, 1787 als erster eine systematische Beobachtungstechnik anwandte, wurde ein wesentlich höherer Grad der Systematisierung und Validierung erreicht. Alle in der Tabelle zitierten Testverfahren entsprechen in ihrer Grundstruktur dem "Tagebuch-Konzept" der früheren Entwicklungsforscher.

Schuch (1977) faßt den Stand entwicklungsdiagnostischer Verfahren folgendermaßen zusammen:

"Problematisch sind auch die Konstruktion der Tests und die Auswahl der Items. Die Autoren beschreiben nicht genau, wie sie dazu gekommen sind außer "auf empirischem Wege". Klare statistische Berechnungen fehlen, sowohl hinsichtlich der einzelnen Dimensionen als auch der Items selbst. Itemanalysen fehlen oder sind unvollständig. Die Eich-Stichproben genügen modernen Anforderungen nicht. So wurde dabei keineswegs die Milieukultur- und Gesellschaftsabhängigkeit gewisser Funktionen berücksichtigt. Aufgrund der endogen orientierten theoretischen Vorstellungen wird die Entwicklung postuliert, die bei allen gleich verlautete: die Normwerte stammen aus Stichproben die diesen Vorstellungen entsprechen."

"Das Sammeln von Beobachtungsdaten ohne Erklärungsanspruch ist charakteristisches Merkmal eines niedrigen Entwicklungsstandes einer Wissenschaftsdisziplin." (Berger, 1982)

Die Praxis weist also einen Rückstand in dem von Mussen et al. (1979) beschriebenen Prozeß auf. "Im ersten Drittel dieses Jahrhunderts bestanden die Ziele der Entwicklungspsychologie vorwiegend in Aufdecken und Beschreiben von Alterstrends nach psychischen, kognitiven und verhaltensmäßigen Merkmalen. Doch in den letzten 40 Jahren befaßte sich die Forschung auf diesem Gebiet mehr und mehr mit Erklärungen, mit den Prozessen und Mechanismen, die der Entwicklung des Menschen zugrundeliegen."

B2. Entwicklungsdiagnostische Basiskonzepte

Die im kurzen historischen Abriß angeführten entwicklungsdiagnostischen Methoden sind nun auf ihre Grundkonzepte zu überprüfen. Welchen Inhalt hat der Begriff "Entwicklung"? Nach welchen Gesichtspunkten werden Untersuchungsverfahren konstruiert, die zur Messung des Entwicklungsstandes dienen?

In den Arbeiten zur Entwicklungsdiagnostik wird der Entwicklungsbegriff meist nicht deutlich diskutiert.

Remschmidt (1979) weist auf diesen Mangel hin, ohne jedoch einen Lösungsansatz anzubieten: "Der Begriff Entwicklung ist eine sehr umfassende Bezeichnung für die fortschreitende Ver-

änderung körperlicher und seelischer Merkmale, bezogen auf einen bestimmten Zeitabschnitt. Wenn man das Wort Entwicklung hört, kann man sich etwa die Entwicklung eines Vogels oder auch die Entwicklung geistiger Interessen bei Jugendlichen vorstellen. Angesichts solcher Beispiele erhebt sich die Frage, ob die hier angesprochenen verschiedenen Prozesse auf ein einheitliches Geschehen zurückzuführen sind, oder ob es sich um Vorgänge handelt, die sich nicht auf eine Nenner bringen lassen. Dies ist die Frage nach einem umfassenden Entwicklungsbegriff."

Eine ausführliche Diskussion des Entwicklungsbegriffes findet sich bei Schmidt (1972). Schmidt definiert: "Wir bezeichnen solche psychologischen Veränderungsreihen als Entwicklung, deren Glieder existenziell auseinander hervorgehen (dh. in einem Zusammenhang stehen), sich Orten in einem Zeit-Bezugssystem zuordnen lassen und deren Übergänge von einem Ausgangszustand in einen Endzustand mit Hilfe von Wortkriterien zu beschreiben sind."

Nach Pechstein (1981): "der Begriff der "Entwicklung schließt den genetisch kodierten Wachstums- und Differenzierungsprozeß eines Individuums ein, der sich unter den Umwelteinflüssen der Praenatal-, Perinatal- und Postnatalzeit von der Zeugung bis hin zum Abschluß des Jugendalters erstreckt."

Wir wenden uns nun der Frage zu, welche Gesichtspunkte für die Konstruktion entwicklungsdiagnostischer Verfahren angewendet werden. Die verschiedenen entwicklungsdiagnostischen Verfahren wurden auf unterschiedliche Modellvorstellungen über den Entwicklungsprozeß bezogen. Den Vorstellungen von einem stetigen Entwicklungsverlauf stehen die Konzepte der stufenweisen Entwicklung gegenüber.

Für die Einschätzung entwicklungsdiagnostischer Verfahren sind folgende Fragen wesentlich:

1. Was wird beobachtet? (Entwicklungsparameter, Items)
2. Wie wird beobachtet? (Beobachtungsmethode)
3. Wie erfolgt die Systematisierung der Beobachtungsarten? (Funktionsbereiche)

"Daß die kindliche Entwicklung nicht als einheitlicher Gesamtprozeß betrachtet werden kann, sondern eine getrennte Betrachtung verschiedener Entwicklungsdimensionen oder Funktionsbereiche erforderlich ist" (Berger, 1982) findet in der Gliederung der entwicklungsdiagnostischen Verfahren Ausdruck. (s. Tabelle 1)

TABELLE I

Entwicklungsdiagnostische Verfahren für die ersten Jahre

GESELL- Skalen, Yale (1925)

1. Motorisches Verhalten (wozu Grob- und Feinmotorik gehören)
2. Adaptives Verhalten
3. Sprachliches Verhalten
4. Soziales Verhalten

BÜHLER- HETZER- Kleinkindertest (1932)

1. Sinnliche Perzeption
2. Körperbewegung
3. Soziales (Kontakt mit Menschen einschließlich Verbalkontakt)
4. Lernen
5. Materialbeherrschung
6. Geistige Produktion

GRIFFITHS Test, London (1954)

1. Motorik
2. Persönlich- Sozial
3. Hören und Sprechen
4. Auge und Hand
5. Leistungen

DENVER- Suchtest (1967)

1. Grobe Motorik
2. Feine Motorik und Adaption
3. Sprache
4. Sozialer Kontakt

BAYLEY- Scales, Berkeley (1969)

1. Mental Scale (Skala zur Diagnostik intellektueller Fähigkeiten)
2. Motor Scale (Skala zur Diagnostik motorischer Fähigkeiten)
3. Infant Behavior Record (Das kindliche Verhaltensinventar)

TABELLE I

Entwicklungsdiagnostische Verfahren für die ersten Jahre

MÜNCHNER FUNKTIONELLE ENTWICKLUNGSDIAGNOSTIK (1978)

(Hellbrügge et al, 1978)

1. Krabbelalter
2. Sitzalter
3. Laufalter
4. Greifalter
5. Perzeptionsalter
6. Sprechalter
7. Sprachverständnisalter
8. Sozialalter

KIPHARD (1972)

1. Körperkontrolle
2. Handgeschicklichkeit
3. optische Wahrnehmung
4. aktive Sprache
5. akustische Wahrnehmung/ Sprachverständnis
6. Sozialentwicklung

MAKARENKO (Moscow, 1976)

1. Investigative reflexes (visual)
2. Investigative reflexes (auditory)
3. Holding up head
4. Emotional responses
5. Vocal responses and understanding of speech
6. Unconditioned food reflexes
7. Upper limb movements
8. Turning over and movement of trunk
9. Standing and walking
10. Sitting

SCHMID (1974)

1. grobe Motorik, Statik
2. Feinmotorik, Koordination
3. Trinken, Essen, Sprache, Sprachverständnis
4. Sozialentwicklung
5. intellektuelle Leistung, Erkennen- Verwerten- Kombinieren

DRILLIEN (1977)

1. Posture and gross motor behaviour
2. Vision, Fine motor and adaptiv- behaviour
3. Hearing, comprehension, communication
4. social development, play- activities, self help skills

Thomae (1972) gibt einen systematischen Überblick über die Beobachtungsmethoden in der Entwicklungspsychologie.

1. Systematische Beobachtung bei (fehlender oder) geringer Kontrolle der Beobachtungsbedingungen
2. Mittelbare Beobachtung des Gesamtverhaltens ohne Kontrolle der Beobachtungsbedingungen (Elterninterview)
3. Reaktionversuche und Spielbeschäftigung unter weitgehender Kontrolle der Beobachtungsbedingungen

Die entwicklungsdiagnostischen Verfahren stellen im allgemeinen eine Kombination dieser Methode mit unterschiedlichem Schwerpunkt dar.

Die Frage nach den Beobachtungsinhalten führt uns jedoch erstmals zu der Tatsache hin, daß Entwicklungsdiagnostik von verschiedenen Wissenschaftszweigen betrieben wird.

Hellbrügge und Mitarbeiter (1978) stellen z.B. einer "physiologischen Entwicklungsdiagnostik in der Kinderheilkunde", die vorwiegend morphologisch funktionellen Kriterien folgt, eine "Entwicklungsdiagnostik" in der Kinderpsychologie gegenüber, die sich auf die Verhaltensbeobachtung stützt.

Die "Entwicklungsdiagnostik über Reflexe und Reaktionen" sowie die "neurokinesiologische Diagnostik" (nach Vojta) zur Prüfung des "entwicklungs-neurologischen Alters", sowie die neurophysiologische Entwicklungsdiagnostik durch EEG, werden dem pädiatrischen Teil zugezählt.

Seit einigen Jahren werden im medizinischen Bereich häufig Querschnittsuntersuchungen mit retrospektiver Fragestellung durchgeführt, die nur von beschränkter Verlässlichkeit sind. Die hohen methodischen und organisatorischen Anforderungen an prospektive Längsschnittstudien, die verlässliche und aussagekräftige Ergebnisse liefern, sind die Ursache für die relativ geringe Zahl derartiger Studien. Einige wichtige seien aufgeführt:

Drage und Berendes (1966), Butler und Alberman (1969), Davie et al. (1972), Prechtel (1965), St. Anne Dargassies (1974), Zachau-Christiansen und Ross (1975), Meyer-Probst (1980). In den genannten Studien werden Aussagen über den Zusammenhang zwischen der kindlichen Entwicklung und Umwelteinflüssen gemacht, die Grundlage sozialmedizinischer Maßnahmen sein können.

Die Münchener Funktionelle Entwicklungsdiagnostik wurde auf der Basis der Entwicklungsphysiologischen Tabellen für die ersten Lebensjahre (Hellbrügge, Pechstein, 1968) entwickelt. Sie liegt in standardisierter Form für das erste Lebensjahr (Hellbrügge et al., 1978) vor. Für das erste Lebensjahr sind acht Entwicklungsbereiche vorgesehen:

- Krabbelalter, als Maß der Entwicklung des Kriechens und Krabbelns
- Sitzalter, als Maß des Sitzens
- Laufalter, als Maß der Entwicklung des Stehens und Laufens
- Greifalter als Maß der Entwicklung des Greifens
- Perzeptionsalter, als Maß der Entwicklung der Wahrnehmung und des Auffassungsvermögens
- Sprechalter, als Maß der Entwicklung der Lautäußerung und des Sprechens
- Sprachverständnisalter, als Maß der Entwicklung des Sprachverständnisses
- Sozialalter, als Maß der Entwicklung des sozialen Verständnisses

Als Mindestnorm wurde die Erfüllung einer Aufgabe durch 90% der Kinder einer Altersstufe angesehen.

Eine Experimentalform für das zweite und dritte Lebensjahr. Coulin et al., wurde seit 1977 erprobt. Seit 1983 liegt eine Neufassung der Münchner Funktionellen Entwicklungsdiagnostik für das zweite und dritte Lebensjahr vor. (Köhler et al.).

Für das zweite und dritte Lebensjahr sind sieben Entwicklungsbereiche vorgesehen:

- Laufalter (Grobmotorik)
- Handgeschicklichkeit (Feinmotorik)
- Perzeptionsalter (Erfassen von Zusammenhängen)
- Sprechalter (Aktive Sprache)
- Sprachverständnisalter
- Sozialalter
- Selbstständigkeitsalter

Die sieben Untertests bestehen aus insgesamt 181 Aufgaben, die in ihrem Schwierigkeitsgrad in aufsteigender Reihenfolge angeordnet sind. Für jede Aufgabe wurden der Medianwert und als Streuungsmaß die 95. Perzentile angegeben.

Die sieben Untertests weisen etwas unterschiedliche Meßbereiche auf, die im Schnitt einen Altersbereich von 10 Monaten bis 33 Monaten umfassen und bei retardierten Kindern entsprechend weiter reichen.

Beschreibung der Grobmotorik, Feinmotorik und Perzeption

Die Grobmotorik besteht aus Aufgaben, die die Aufrichtung zum freien Stand, die Anfänge des Gehens bis zum sicheren und schnellen Laufen enthalten. Außerdem werden die unterschiedlichen Arten des Treppensteigens beurteilt und zur Prüfung höherer Koordinationsleistungen die Kinder zum Balancieren, Hüpfen bzw. Springen veranlasst.

Mit Ausnahme des Altersbereichs um den 20. Lebensmonat läßt sich die gesamte Zeitspanne durch gut gestaffelte Aufgaben abklären. Die Genauigkeit der Monatsangaben in der Grobmotorik ist besonders gut, denn die Prozentrangwerte sind von sozio-ökonomischen Variablen relativ unabhängig und sind mit Normen der entsprechenden Denver-oder Bayley Untertests vergleichbar.

Die Aufgaben zur Feinmotorik sind in ihrer inhaltlichen Zusammensetzung sehr inhomogen. Es sind Aufgaben, die sich durch den Begriff visuomotorische Koordination einer Hand - Turmbauen und Zeichnen -kennzeichnen lassen, zum anderen aber Beidhandkoordination erfordern, wie z.B. beim Schrauben oder Perlenschnüßeln.

Die Aufgaben der Perzeption umfassen Prozesse der visuellen Wahrnehmung: Die Zuordnung von Formen zu ihren Aussparungen, die Zuordnung infolge eines funktionellen Zusammenhangs -Deckel zu Dose- oder die Zuordnung der Größe nach. Drei Aufgaben enthalten das Nachbauen mit Würfeln. (s. Tabelle 2)

Die Darstellung der kindlichen Entwicklung in Form von Entwicklungsprofilen (Tabelle 3) hat sich dabei insofern bewährt, als der Untersucher auf einen Blick die Bereiche der Retardierung erkennen kann.

TABELLE 2

Münchener Funktionelle Entwicklungsdiagnostik für das 2. und 3. Lebensjahr

G. J. Köhler und H. D. Egelkraut

50%	Laufalter (Körperbewegung)	95%
35	Geht drei Stufen im Erwachsenenschritt hinunter, ohne sich festzuhalten	45
33	Hüpft über ein 20 cm breites Blatt Papier, ohne es zu berühren	43
31	Fängt Ball aus zwei Meter Entfernung	40
29	Geht drei Stufen im Erwachsenenschritt hinunter, hält sich mit einer Hand fest	37
28	Fährt Dreirad mit Treten	36
27	Hüpft über Streifen, ohne ihn zu berühren	35
25	Steigt zwei Stufen im Erwachsenenschritt, hält sich mit einer Hand fest	32
24	Steht zwei Sekunden lang auf einem Bein, ohne sich festzuhalten	31
23	Hüpft vorwärts, ohne hinzufallen	30
22	Hüpft einmal kurz auf der Stelle, ohne hinzufallen	28
21	Geht fünf Schritte auf Zehenballen, ohne sich festzuhalten	27
20	Steht drei Sekunden lang auf einem Bein, hält sich mit einer Hand fest	26
19	Geht drei Schritte auf Zehenballen, ohne sich festzuhalten	24
18	Geht drei Stufen im Kinderschritt hinunter, hält sich mit einer Hand fest	23
17	Kickt Ball aus dem Stand, ohne sich festzuhalten	22
16.5	Geht drei Stufen im Kinderschritt hinunter, hält sich mit beiden Händen fest	21
15.5	Steigt drei Stufen im Kinderschritt, hält sich mit beiden Händen fest	20

TABELLE 2

Münchener Funktionelle Entwicklungsdiagnostik für das 2. und 3. Lebensjahr

G. J. Köhler und H. D. Egelkraut

50%	Laufalter (Körperbewegung)	95%
15	Klettert auf einen Stuhl und wieder herunter	19.5
14,5	Geht drei Schritte rückwärts	19
14	Klettert auf das Sofa und wieder herunter	18
13.5	Bückt sich und hebt etwas auf, ohne sich abzustützen	17.5
13	Geht und trägt einen Ball mit beiden Händen	17
12.5	Geht drei Schritte frei	16
11,5	Steht mindestens zwei Sekunden lang frei	15
11	Geht an einer Hand gehalten	14
10.5	Krabbelt eine Stufe hoch	13.5
10	Geht an beiden Händen gehalten und übernimmt Körpergewicht	13
9.5	Geht einige Schritte an Möbeln entlang	12.5
9	Zieht sich in den Stand hoch und bleibt einige Sekunden lang stehen	11.5

TABELLE 2

Münchener Funktionelle Entwicklungsdiagnostik für das 2. und 3. Lebensjahr

G. J. Köhler und H. D. Egelkraut

50%	Handgeschicklichkeitsalter	95%
33	Zeichnet einen geschlossenen Kreis	43
32	Zeichnet einen deutlich abgesetzten, waagrechten Strich nach	42
31	Formt eine Walze aus Knetmasse nach	40
30	Imitiert Schreibbewegungen	39
29	Reißt Papier mit einer Gegenbewegung der Hände auseinander	38
28	Schneidet zweimal mit der Schere	36
26	Baut Turm aus acht Würfeln	34
25	Schraubt Verschluß des Fläschchens auf und zu	32
24	Malt gekonnt eine runde Spirale	31
23	Fädelt Perle auf	30
22	Dreht die Kurbel einer Spieldose	28
21	Schraubt Verschluß des Fläschchens mit Nachfassen auf oder zu	27
19,5	Malt flache Spirale	25
18	Hält zwei Sekunden lang zwei Würfel in jeder Hand fest	23
17	Legt zwei Hölzer mit Drehung in die Schachtel	22
16	Zeichnet Striche mit gerundeten Enden hin und her	21
15,5	Steckt die Schnur in das Loch der Perle	20
14	Nimmt einen dritten Würfel mit beiden Händen auf	18
13,5	Zeichnet Striche hin und her	17,5
13	Steckt zwei Ringe auf die Steckpyramide	17
12,5	Dreht den Schraubverschluß eines Fläschchens hin und her	16

TABELLE 2

Münchener Funktionelle Entwicklungsdiagnostik für das 2. und
3. Lebensjahr

G. J. Köhler und H. D. Egelkraut

50%	Handgeschicklichkeitsalter	95%
12	Zeichnet Punkte oder flüchtige Striche auf das Papier	15,5
11,5	Steckt zwei Stifte in das Steckbrett	15
11	Wirft zwei Scheibchen in die Dose	14,5
10,5	Blättert im Bilderbuch um	13,5
10	Schiebt Auto auf den Rädern hin und her	13
9,5	Greift kleinen Gegenstand mit gebeugtem Zeigefinger und Daumen	12,5
9	Greift kleinen Gegenstand mit gestrecktem Zeigefinger und Daumen	11,5
8,5	Klopft zwei Würfel waagrecht gegeneinander	11
8	Zieht sich Armreif vom Arm	10,5

TABELLE 2

Münchener Funktionelle Entwicklungsdiagnostik für das 2. und 3. Lebensjahr

G. J. Köhler und H. D. Egelkraut

50%	Perzeptionsalter (Erfassen von Zusammenhängen)	95%
30	Legt Quadrat aus vier Würfeln nach	38
28	Baut "Brücke" aus drei Würfeln nach	35
26	Legt drei von vier Scheiben zur richtigen Zeichnung in das Formbrett	33
25	Sortiert drei von vier Würfeln nach der Farbe	32
24	Sortiert Scheiben nach der Größe	31
23	Steckt drei von vier Formen in die Formbox	29
22	Baut eine Reihe aus fünf Würfeln nach	28
21	Setzt Quadrat, Dreieck und großen Kreis in die Formbretter ein	27
19	Setzt den großen und kleinen Kreis in die Formbretter ein	25
18	Zieht den Stift heraus und öffnet den Riegel	24
17	Steckt alle drei Becher ineinander	23
16	Legt Hölzchen in die Geöffnete Schachtel	22
15	Kippt einen Gegenstand aus der Flasche	20
14	Findet einen Gegenstand unter einem von zwei Bechern	19
13	Setzt großen Kreis in das Formbrett ein	18
12	Steckt den kleinsten in den mittleren Becher	17

TABELLE 2

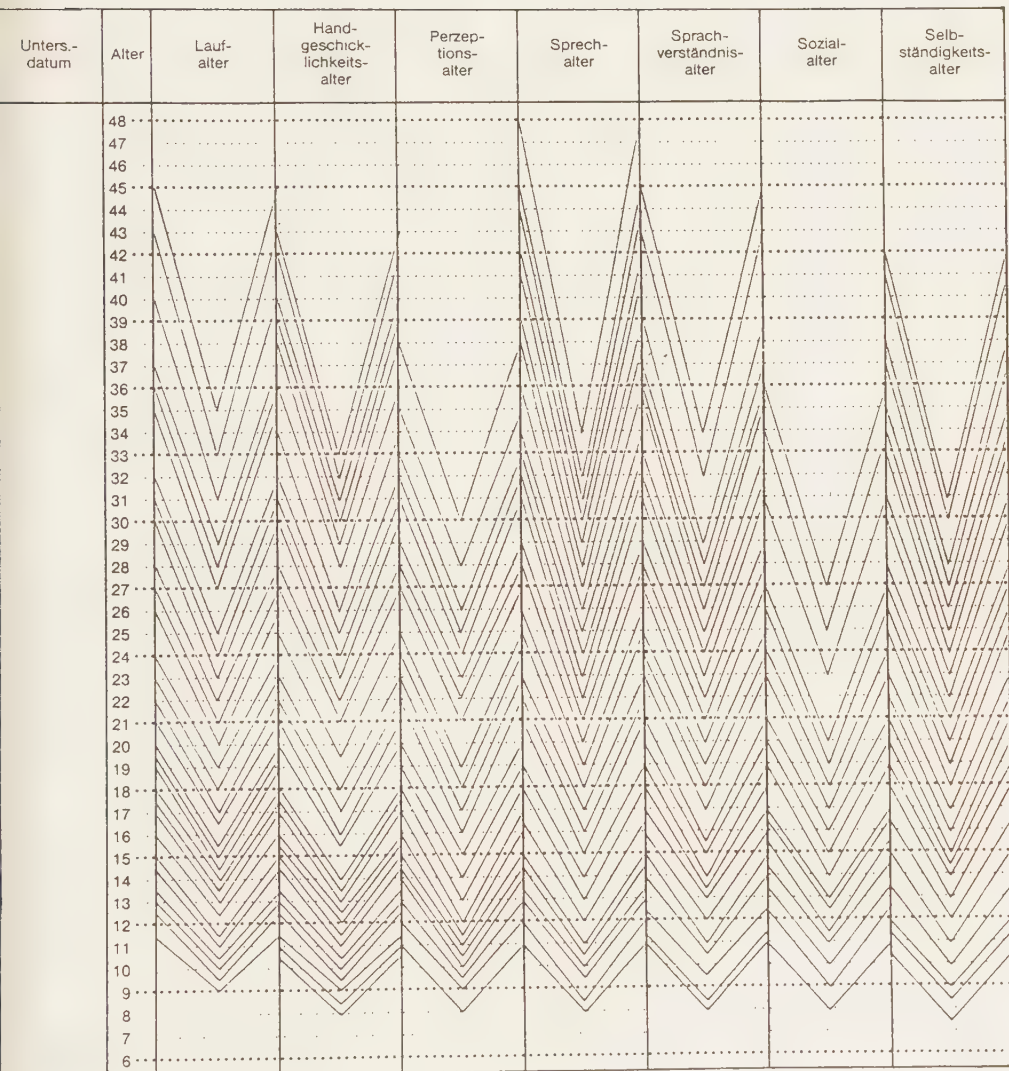
Münchener Funktionelle Entwicklungsdiagnostik für das 2. und 3. Lebensjahr

G. J. Köhler und H. D. Egelkraut

50%	Perzeptionsalter (Erfassen von Zusammenhängen)	95%
11.5	Zeigt mit dem Finger auf etwas	16
11	Versucht mit dem Bleistift zu malen	15
10.5	Steckt den kleinsten in den größten Becher	14.5
10	Legt den Deckel auf die Dose	14
9.5	Zieht Spielzeug an der Schnur zu sich heran	13
9	Verfolgt den Zeigefinger in die gezeigte Richtung	12
8	Findet Gegenstand unter einem Becher	11

TABELLE 3

Entwicklungsprofile zur Darstellung des Entwicklungsstandes
verschiedener Funktionsbereiche



Das Entwicklungsprofil stellt den Entwicklungsstand in allen Bereichen graphisch anschaulich dar und läßt besonders große Abweichungen sichtbar werden. Die Überlegungen über die inhaltlichen Zusammenhänge der Entwicklungsbereiche und die Analyse der Entwicklungsprofile ermöglichen oft die Zuordnung zu bestimmten Ätiologien bei speziellen Retardierungen und geben gleichzeitig Hinweise auf die notwendigen therapeutischen Ansatzpunkte. So sind bei einem Kind mit einem Deprivations-syndrom (z. B. wegen Heimunterbringung) die Retardierungen im Bereich der Perzeption, der Sprache und der Sozialentwicklung zu beobachten, während das Entwicklungsprofil bei einem Kind mit Zerebralparese die größeren Rückstände im Bereich der Grobmotorik, Feinmotorik, sowie in der Sprachentwicklung aufzeigt. Letzteres ist durch die Beeinträchtigung der Mundmotorik bedingt.

Der Denver-Screening-Test (Frankenburg und Dodds, deutsche Fassung Flehmig) umfaßt insgesamt 105 Items aus vier Entwicklungsbereichen. Die Items erfassen den Altersbereich vom Neugeborenenalter bis sechs Jahren. Auf dem Auswertungsbogen sind die Items synoptisch dargestellt, die 25., 50., 75. und 90. Altersperzentile für die einzelnen Merkmale sind markiert.

Zieht man eine senkrechte Linie, entsprechend dem chronologischen Alter, so läßt sich abschätzen, welchen Perzentilbereich das untersuchte Kind in den einzelnen Merkmalen erreicht.

Das Entwicklungsgitter nach Kiphard umfaßt den Altersbereich von 0-4 Jahre und sieht für jeden Funktionsbereich 48 Entwicklungsschritte vor. Die Kiphardschen Altersangaben beruhen auf den 90% Werten, sind also ausdrücklich für "Spätentwickler" konzipiert. Wenn ein Kind in einer entsprechenden Altersstufe ein vorgesehenes Merkmal nicht löst, ist es schlechter entwickelt als 90% der Gleichaltrigen.

B3. Entwicklungsneurologische Diagnostik

Bei der entwicklungsneurologischen Diagnostik spielt die Beurteilung des motorischen Verhaltens, der kindlichen Psychomotorik und visuell-motorischen Koordination eine wichtige Rolle. Es sind der Wandel der motorischen Äußerungen im Verlauf der Kindheit zu erfassen, es sind Abweichungen der spontanen oder provozierten motorischen Reaktionen zu beurteilen.

Es sollen hier einige Untersuchungsverfahren zusammenfassend dargestellt werden, mit deren Hilfe im Rahmen der entwicklungsneurologischen Diagnostik motorische Äußerungen und Reaktionen des Kindes zu erfassen sind, um entwicklungsbedingte Änderungen festzustellen und auch etwas über pathologische Vorgänge auszusagen, welche die Motorik modifizieren.

Motographie (objektive Aufzeichnung der Bewegung)

Um Bewegungen zu beschreiben und dabei auch den Ablauf der motorischen Äußerungen objektiv zu dokumentieren, müssen motographische Verfahren angewandt werden:

- Photographische Methoden z.B. Lichtspurphotographie oder Aufzeichnung unter Stroboskopie
- Kinematographische Dokumentation unter vergleichbaren Bedingungen und Einzelbild-Analyse
- Potentiometrische oder photoelektrische Versuchsanordnung

Meist erfordern diese Untersuchungsverfahren einen wesentlich größeren apparativ-technischen Aufwand, in der Entwicklungsneurologie sind sie bisher nur vereinzelt angewandt worden (Neuhäuser, 1975). Für Routineuntersuchungen ist diese Methode deshalb auch nicht brauchbar (Schilling, 1975).

Motometrie (Messen der Bewegungsausführung)

Die verschiedenen Untersuchungsverfahren, die heute angewandt werden, konzentrieren sich hauptsächlich auf das Erfassen der statischen und dynamischen Koordination des gesamten Körpers bei grobmotorischen Bewegungsabläufen und auf die Beurteilung der Handgeschicklichkeit als Ausdruck der Feinmotorik. Es soll dabei das "motorische Entwicklungsalter" bestimmt werden und auch Anzeichen einer "verzögerten Ausreifung" des motorischen Verhaltens sowie Hinweise auf eine Störung zentralnervöser Funktionen festgestellt werden (Neuhäuser, 1975).

Zu den motometrischen Untersuchungsverfahren zählen erstens die "metrische Skala für die Untersuchung der Motorik bei Kindern"

(Oseretzky, 1923), die für Vier bis Elfjährige einen Quotienten zur Bestimmung eines "motorischen Entwicklungsalters" ergibt. Sie wurde vielfach benützt und mehrfach modifiziert: am gebräuchlichsten sind die Lincoln-Version des Tests (Sloal, 1955) und die Modifikation durch Göllnitz, (1952). Eine neue "Hamburger-Version" (LOS-KF 18, Eggert, 1971) ist Bestandteil der von Bondy et al. (1969) entwickelten "Testbatterie für geistig Behinderte" (TBGB).

Untersuchungen von Geisler und Förster (1960) sowie Kiphard (1969) zeigten, daß eine Differenzierung zwischen hirngesunden und hirngeschädigten Kindern offenbar nur unzureichend gelang (Neuhäuser, 1975).

Ein weiterentwickeltes motometrisches Verfahren ist der "Hamm-Marburger-Körper-Koordinationstest". Dieser Test wurde von Kiphard und Schilling (1970) als Weiterentwicklung einer "Motometrischen Funktionsprüfung" (Hünnekens et al, 1967) zum "Hamm-Marburger Körper-Koordinationstest für Kinder" (KTK) ausgearbeitet und standardisiert. Schilling und Kiphard gelang mit vier Aufgaben des Körperkoordinationstests ("Monopedales Überhüpfen", "Balancieren rückwärts", "seitliches Hin- und Herhüpfen", "Kästen versetzen" eine weitgehende Trennung von hirngesunden und hirngeschädigten Kindern im Alter von 5-14 Jahren. Wie die Untersuchungen von Schilling (1973), und Neuhäuser (1975) zeigten, können mit dem KTK ziemlich verlässlich Kinder mit "frühkindlicher Hirnschädigung" identifiziert werden. Schilling vermochte 91% der Patienten richtig zu diagnostizieren, wenn die zerebrale Läsion im frühen Kindesalter erfolgt war. Für jüngere Kinder besaß dieser Test aber wenig diagnostische Relevanz, da er als motorischer Leistungstest hohe Konzentration vom Kind erforderte (Geisheker und Völker, 1975).

Neben der "Gesamtkörper-Koordination" soll mit motometrischen Tests auch die Hand- und Fingergeschicklichkeit, sowie die visuell-motorische Koordination geprüft werden. Spielt doch bei der entwicklungsneurologischen Untersuchung die Beurteilung der Hand- und Fingergeschicklichkeit eine wichtige Rolle (Prüfung der Diadochokinese, Finger-Oppositionstest, Finger-Nasen- oder Finger-Finger-Versuch).

Gleis, 1973, hat einen Einsteck-Test als einfache Methode angegeben, mit dem die "kindliche Psychomotorik" erfaßt werden soll. Das ist ein einhändig auszuführender Test, bei dem vor allem die Genauigkeit der visuell-motorischen (Hand-Augen) Koordination eine Rolle spielt, von Bedeutung bei der Ausführung sind aber auch Perzeptionsleistungen, Gedächtnis, Training und Motivation, so daß mit dem Test ein ziemlich komplexer Verhaltensbereich erfaßt wird.

Schilling (1974) hat zur Erfassung der Handgeschicklichkeit und visuell-motorischen Koordination weitere Untersuchungsverfahren angegeben "Kamel Test, Labyrinth Test, Kreise-Punktieren und Tapping".

In einer Überprüfung der Valenz dieser Testaufgaben an 52 gesunden, 22 verhaltensgestörten und 22 "hirngeschädigten", nach dem Alter parallelisierten Kindern konnte Schilling (1974) eine gute Differenzierbarkeit nachweisen: mit sechs relevanten Variablen wurden insgesamt 81% der Probanden richtig klassifiziert: zwischen "hirngeschädigten" und gesunden Kindern waren teilweise beträchtliche Mittelwertsunterschiede zu finden (Neuhäuser, 1975).

Schilling (1975) führt als Nachteil motometrischer Verhalten an, daß sie auf wenige, nämlich qualifizierte Bewegungsmerkmale beschränkt bleiben und damit nur Teilaspekte des gesamten Bewegungsverhaltens der Kinder berücksichtigen.

Neuhäuser (1975) bemängelte, daß der Abstand der Übungen und die Art der Ausführung nicht berücksichtigt würden, was aber gerade bei hirngeschädigten Kindern von besonderer Bedeutung sein dürfte. Er sprach sich für ergänzende Informationen durch eine motoskopische Beurteilung aus. Auch Lesigang (1973) hielt motometrische Skalen zur Diagnose einer minimalen zerebralen Bewegungsstörung für nicht geeignet,

Motoskopie (Beschreibung der Bewegung)

Zur Beurteilung der spontanen und provozierten Bewegungen des Körpers und der Extremitäten wurden verschiedene motoskopische Untersuchungsmethoden verwandt.

Wittrock et al. 1974, definieren den Begriff der motoskopischen Untersuchung als "genaue und ausführliche Diagnostik bestimmter Bewegungen und Bewegungsmuster, um zerebrale Bewegungsstörungen vor allem in Hinblick auf eine entsprechende Physiotherapie so früh wie möglich erkennen zu können".

Die Motoskopie ist eine wertende Beschreibung von Bewegungsabläufen. Durch die Beobachtung des Untersuchers werden Bewegungsmuster in ihrer Komplexität erfaßt und nach klinischer Erfahrung bestimmten Kategorien zugeordnet (z.B. unauffällig auffällig oder pathologisch). Die motoskopischen Untersuchungsmethoden verlieren nach Schilling (1975) Untersucherabhängigkeit, wenn die Beobachtungssituationen standardisiert werden und die Beobachtungen festgelegten Kategorien zugeordnet werden.

Neuhäuser (1975) weist darauf hin, daß die Ausbildung und die Kenntnisse des Untersuchers die motoskopische Bewertung beeinflussen, auch bei einem gut standardisierten Untersuchungsgang und trotz des Bestrebens, die Bewegung mit gut definierten Begriffen vergleichbar zu dokumentieren. Die motoskopische Untersuchung erlaubt demnach hauptsächlich eine qualitative Beurteilung von Bewegungsmustern, -fähigkeiten und -auffälligkeiten.

Zur Erkennung zerebraler Bewegungsstörungen in Form einer minimalen Spastik, Athetose oder Ataxie, die auf den ersten Blick nicht erkennbar ist, werden motoskopische Methoden in der letzten Zeit häufig angewendet. Es werden vor allem die koordinativen Funktionen der Körperbeherrschung und Grobmotorik, sowie feinmotorische Fertigkeiten beurteilt.

Zur Diagnostik der minimalen zerebralen Bewegungsstörung in der kinderärztlichen Praxis wurde von Schirm und Hellbrügge (1971) ein motoskopisches diagnostisches Schema vorgeschlagen, in dem einige wichtige neuromotorische Funktionen zusammengestellt wurden.

Ein weiteres motoskopisches Untersuchungsschema zur Erkennung minimaler zerebraler Bewegungsstörungen wurde von Wittrock et al. (1974) erarbeitet. Es gründet sich auf die Untersuchungen von Bobath (1971) und gestattet eine exakte Erfassung der pathologischen Motorik. Durch die Einteilung des Untersuchungsschemas in Schwerpunkte kann eine Mototherapie zielgerecht eingesetzt werden.

Andere motoskopische Untersuchungsverfahren wurden von Hochleitner (1971) und Lesigang (1973) beschrieben.

Schirm und Macke (1979) fanden in einem Vergleich der Ergebnisse der motoskopischen Untersuchung mit den Ergebnissen der neurologischen Untersuchung bei Vorschulkindern eine sehr hohe Übereinstimmung beider Methoden bei gesunden Kindern. Von den bei der neurologischen Untersuchung auffälligen Kindern wurde aber nur jedes zweite bei der motoskopischen Untersuchung als auffällig erkannt.

Besonderheiten der neurologischen Untersuchung im Kindesalter

Die klassische neurologische Untersuchung des Vorschulkindes, die sich von der Erwachsenenneurologie herleitet, ist nicht empfindlich genug, um die neurologischen Veränderungen, die sich durch die Entwicklung des kindlichen Nervensystems ergeben, exakt festzuhalten.

Weil die pathologische Funktion und die normale Variation häufig schwer voneinander zu trennen sind und der Subjektivität des Untersuchers bei der Beurteilung der einzelnen Funktionsprüfungen ein großer Spielraum bleibt, lassen sich neurologische Abweichungen im Kindesalter nur durch exakt definierte, standardisierte und quantifizierte Untersuchungsmethoden feststellen, die außerdem reliabel und valide sein müssen.

Die kinderneurologischen Untersuchungen von Paine und Oppe (1970) beruhen auf Methoden der Erwachsenenneurologie und berücksichtigen damit die Besonderheiten des noch in der Entwicklung stehenden kindlichen Nervensystems nicht angemessen.

Eine ähnliche Untersuchung wurde von Rutter, Graham und Yule (1970) vorgeschlagen.

Für die Bewertung einer entwicklungsneurologischen Untersuchung ist nach Touwen zu fordern:

1. die angewendeten Tests müssen altersspezifisch sein und die wichtigsten Funktionsebenen des ZNS erfassen.
2. Die Untersuchungstechnik muß standardisiert sein. Die Untersuchung soll, wenn möglich, stets in einer gleichbleibenden Reihenfolge ablaufen. Die äußeren Bedingungen für die Untersuchung sollen bei allen Kindern gleich sein
3. Verhaltenszustand und Mitarbeit des Kindes während der Untersuchung müssen exakt protokolliert werden.
4. Die Ausprägungen der einzelnen Untersuchungsmerkmale müssen eindeutig definiert sein und die jeweiligen Befunde müssen entsprechend dokumentiert werden.

Die Untersuchungen gliederten sich in 10 Funktionsbereiche (Touwen, 1974)

1. Sensomotorik
2. Haltung
3. Rumpfkontrolle
4. Koordination der Extremitäten
5. Feinmotorik
6. Dyskinesien
7. Grobmotorik
8. Motilität
9. Assoziierte Bewegungen
10. Visuelles System (Augenmotorik)

Touwen und Prechtl führten keine Altersstandardisierung durch, obwohl auf die Notwendigkeit hingewiesen wurde.

Schirm (1979) befand einige Übungen von Touwen und Prechtel für Vorschulkinder als ungeeignet und nicht relevant für die Diagnostik einer leichten frühkindlichen Hirnschädigung.

Eine Altersnormierung an primär gesunden Vorschulkindern im Alter von 4- 6 Jahren wurde von Wittrock et al (1974), nach einem leicht modifizierten Untersuchungsschema nach Touwen und Prechtel durchgeführt.

B4. Ausgewählte Literatur zu einzelnen neurologischen Untersuchungsmerkmalen

Im folgenden wird die wichtigste Literatur zu den verwendeten neurologischen Untersuchungsmerkmalen dargestellt.

Haltung im Sitzen

Nach Hochleitner (1971) sind eine konstante asymmetrische Körperhaltung, Kopfhaltung und Kopfneigung abnorm.

Rutter (1970) schrieb besonders Haltungsasymmetrien der Extremitäten in Bezug auf die Diagnose neurologischer Erkrankungen eine hohe Validität zu.

Touwen und Prechtel (1970) wiesen darauf hin, daß konstante Asymmetrien auf ein Hemisyndrom oder, als erste Anzeichen, auf das Unterdrücken einer Diplopie und das Ausgleichen einer homotypen Hemianopsie zurückgehen können, aber auch nichtneurologische Ursachen (Skoliose, leicht feststellbar) haben können.

Macke (1975) fand deutliche Asymmetrien nur bei weniger als 1 % der Kinder.

Haltung im Stehen

Paine und Oppé (1970) und Touwen und Prechtel (1970) wiesen auf die neurologischen Differentialdiagnosen von Skoliose, verstärkter Kyphose und Lordose, sowie von Beckenasymmetrien hin.

Macke (1977) fand über das normale Maß hinausgehend Brustkyphosen in der oberen und unteren Brustwirbelsäule bei etwa 10 % der Kinder. Eine Skoliose fand er am häufigsten im Bereich der unteren Brustwirbelsäule. Bei einem Drittel der Kinder registrierte er verstärkte Lendenlordosen.

Stehen mit ausgestrecktem Arm

Der Armhalteversuch ist wichtig für die Diagnose einseitiger Kleinhirnprozesse und latenter Paresen (m. deltoideus).

Nach Touwen und Prechtel (1970) sind leichtes Abweichen von der Horizontalen und Medianen, leichtes "Spoonning", sowie leichte Pronation (bei Supinationshaltung) unter 6 Jahren normal. Die Häufigkeit der Abweichungen lag nach Macke (1975) für die vierjährigen Kinder bei 9- 15 %. Wittrock et al. (1975) fanden bei den Sechsjährigen 38 %, bei den Vier- und Fünfjährigen 49 % Löffelhände (Spoonning).

Stehen mit geschlossenen Augen (Romberg)

Fehlende Balance und konstante Fallneigung nach einer Seite sprechen nach Finke (1978) für Kleinhirnläsionen. Eine Besserung durch Augenkontrolle spricht für eine Störung der Tiefensensibilität, die Beeinflussung einer konstanten Fallneigung durch Kopfwendung ist typisch für eine vestibuläre Störung.

Nach Angaben von Touwen und Precht1 (1970) sind leichte balancierende Bewegungen im Altersbereich von 4- 6 Jahren normal. Wittrock et al. (1975) konnten das bestätigen. 73 % zeigten ausgleichende Körper- und Fußbewegungen. Als auffällig zu bezeichnen war nur die Fallneigung nach einer Seite (0.3 % nach rechts, 2.6 % nach links).

In der Studie von Macke (1977) konnten alle Kinder mit geschlossenen Augen stehen, aber nur 26.2 % ganz sicher, ohne ausgleichende Bewegungen. 33.4 % hielten die Balance mit ausgleichenden Bewegungen von Füßen und Knien. 40.2 % mit ausgleichenden Körperbewegungen. Fallneigung protokollierte er nur in 3 Fällen der 302 Vierjährigen.

Einbeinstand

Nach Hochleitner (1971) und Schirm und Hellbrügge (1971) ist der Einbeinstand auf dem besseren Bein ab 3 1/2 Jahren mindestens für 5 sec möglich. Nach Schirm und Hellbrügge ist der Einbeinstand pathologisch, wenn ein Kind nur ganz kurz oder nicht auf einem Bein stehen kann, wenn es mit den Händen gleichzeitig athetotische Bewegungsmuster oder Grimassen zeigt, bzw. wenn es sehr unsicher auf seinem Standbein steht.

Im Oseretzky-Test wird die Dauer des Einbeinstandes bei Vierjährigen mit 15 sec angegeben.

Nach den Werten der deutschen Standardisierung des Denver Tests (Flehmig et al. 1973) können 90% mit 4.10 Jahren 5 sec lang auf einem Bein stehen, 90 % mit 5.6 Jahren 20 sec lang.

In dem von Krebs und Kurth (1973) angegebenen Schema ist der Einbeinstand ab 6 Jahren für 10 sec lang möglich.

Touwen und Precht1 (1970) geben folgende Werte an:
mit 5 Jahren 10-12 sec
mit 6 Jahren 13-16 sec

Nach Wittrock et al. (1975) konnten 90 % der Fünfjährigen mindestens 5- 10 sec auf einem Bein stehen.
Nach Denckla (1974) standen schon 85 % der Fünfjährigen 10 sec auf einem Bein.

Macke (1977) gab bei 90 % der Fünfjährigen die Dauer des Einbeinstandes mit mindestens 5 sec an. Untersuchungen von Schirm et al. (1979) zum Zusammenhang zwischen neuromotorischen Merkmalen ergaben zwischen dem Ergebnis im Einbeinstand und dem Gangbild eine hohe Korrelation.

Bei der Beurteilung des Einbeinstandes fällt auf, daß die angegebenen Leistungen in den verschiedenen Altersstufen stark voneinander abweichen und nur wenige Autoren auf die Qualität der Ausführung eingehen.

Gang

Die Beurteilung des Gangbildes ist zur Diagnose zahlreicher neurologischer Erkrankungen wesentlich. Sie zeichnen sich durch charakteristische Gangarten aus:

Ataxie bei Störungen der Tiefensensibilität oder der Kleinhirnfunktion. Strecksynergie mit Zirkumduktion, Adduktorenspasmus bei spastischer Zerebralparese, Genu recurvatum bei Schwäche der Kniebeuger

Nach-vorne-Werfen des Unterschenkels bei Schwäche des M. quadriceps femoris, Trendelenburg-Phänomen z.B. bei Muskeldystrophie (Finke 1968).

Rutter et al. (1970) fanden zwar in ihrer Studie keine Gangabnormitäten, sie schrieben aber der Beobachtung des Ganges eine besondere diagnostische Bedeutung zu.

Asymmetrien von Kopf- oder Körperhaltung beim Gehen können nach Touwen (1979) neurologische oder orthopädische Ursachen haben (z.B. Hemiplegie oder rheumatische Arthritis). Asymmetrien von Arm- oder Beinbewegungen können ein Hinweis auf eine leichte Lateralisation oder ein Hemisyndrom sein.

Nach Touwen ist die Zirkumduktion eines Beines die Folge einer mangelhaften Integration der Knie- und/oder Fußgelenksbewegungen in die Lokomotion, die durch eine nervale Funktionsstörung (z.B. spastische Hemiparese) oder durch eine arthrogene oder myogene Ursache bedingt sein könnte.

Kinder mit Zirkumduktion, mangelhafter Kniebeugung, sowie konstanter Dorsal- oder Plantarflexion hatten nach Wittrock et al. (1975) stets auch andere entwicklungsneurologische Auffälligkeiten.

Häufig wurden von Macke (1977) kurze abrupte Beckenbewegungen, fehlende aktive Armbewegungen, Aufsetzen auf dem lateralen Fußrand, sowie Aufsetzen auf dem medialen Fußrand beobachtet.

Seiltänzerengang

Der Seiltänzerengang gehört zu den klassischen neurologischen und motoskopischen Untersuchungen.

Nach Dehaven und Mit. (1969) trennte dieser Test zuverlässig Kinder mit minimaler cerebraler Dysfunktion von gesunden.

Die Art des Aufsetzens der Füße soll nach Schirm und Hellbrügge (1971) besonders geachtet werden. Abweichungen um mehr als eine Fußbreite sind verdächtig.

1- 3 Abweichungen von der geraden Linie können nach Touwen (1979) bis zum Alter von 9 Jahren als normal angesehen werden.

Eine schlechte Ausführung kann nach Touwen auf Hyper- oder Hypotonie, zerebrale oder sensorische Funktionsstörung, choreiforme Dyskinesien und Hemisynndrome zerebellärer oder nichtzerebellärer Genesen hinweisen.

37.5 % der Fünfjährigen konnten nach Macke (1977) ohne Abweichungen von der geraden Linie gehen, 47.5 % mit 1- 3 Abweichungen und 5.8 % waren nicht in der Lage 3 Schritte hintereinander auf einer geraden Linie zu gehen.

Zehengang

Oseretzky (1925) verlangte bei Fünfjährigen einen Zehengang über eine Strecke von 3 m ohne mit den Fersen den Boden zu berühren.

Kinder über 3 Jahre sollten nach Touwen (1970) auf Zehenspitzen gehen können. Eine schlechte Leistung beruht nach Touwen auf Hypotonie, Flexorhypertonie und Fußdeformitäten.

Ein korrekter Zehengang sollte nach Macke (1977) und Wittrock et al. (1975) von 85 % der Vier- bis Sechsjährigen beherrscht werden.

Hüpfen auf einem Bein

Bei Fünfjährigen wird nach Oseretzky (1925) Hüpfen über eine Distanz von 5 m erwartet.

Das Hüpfen auf einem Bein sei nach Finke (1968) bei einseitiger latenter Parese langsamer, matter, patschender und subjektiv anstrengender.

Rutter (1970) sah im Hüpfen auf einem Bein, einen wichtigen Test zur grobmotorischen Koordination.

Mit fünf Jahren sind nach Touwen (1970) 9 oder 10 Hüpfen möglich. Im Alter von 5 und 7 Jahren ist nach Touwen die Leistung des präferenten Beines häufig besser als die des anderen.

Das Hüpfen auf einem Bein ist nach Denckla (1974) bei 85 % der Fünfjährigen 12 mal möglich.

Nach Macke (1977) konnten 90 % der Fünfjährigen mindestens 3 mal Hüpfen.

Finger- Finger- Versuch

Der Test wird nach Touwen (1970) im Bezug auf die Qualität (Intentionstremor während der Bewegung und Platzierung des Fingers) und im Bezug auf die Adäquanz (Erfolg beim Berühren der Fingerspitzen) bewertet. Bei geöffneten Augen spiele die visuelle Führung eine entscheidende Rolle. Der Test gebe auf diese Weise einige allgemeine Informationen über die Hand-Augen- Koordination.

Im modifizierten Oseretzky- Schema (Zit. nach Krebs/ Kurth 1973) wird der Finger- Finger- Versuch ab 4 Jahren durchgeführt, nach Touwen/ Prectl (1970) ab 3 Jahren mit offenen Augen. Intensionstremor sei auf Ataxie verdächtig, ein feiner regulärer Tremor sei ohne klinische Bedeutung.

Beim Finger-Finger-Versuch mit offenen Augen verfehlten nach Wittrock et al. (1975) 30 % der Vier- bis Sechsjährigen, ein- bis zweimal den Finger des Untersuchers. Die Häufigkeit wurde von Macke (1977) mit 40 % angegeben.

C. ANGABEN ZUR STICHPROBE UND ZU DEN UNTERSUCHUNGSMETHODEN

Die Untersuchungen wurden im Rahmen der Münchener Pädiatrischen Längsschnittstudie "Früherkennung entwicklungsgefährdender Störungen mittels Vorsorgeuntersuchungen" durchgeführt.

Ziel dieser Studie, die im Frühjahr 1971 begann, war, durch regelmäßige und ausführliche Untersuchungen, diejenigen Symptomenkonstellationen zu identifizieren, die eine besondere Bedeutung als Zeichen hirnorganischer Schäden im Säuglings- und Kleinkindalter haben.

Sie wurde durchgeführt vom Institut für Soziale Pädiatrie und Jugendmedizin der Universität München in Zusammenarbeit mit dem Institut für medizinische Datenverarbeitung (IMD), jetzt MEDIS (Institut für medizinische Informatik und System-Forschung) der Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung.

In die Münchener Pädiatrische Längsschnittstudie waren 1660 Kinder aus dem Münchner Raum einbezogen, die im Neugeborenenalter, mit 6 und 12 Monaten und danach in jährlichen Abständen bis zum fünften Lebensjahr untersucht wurden.

Voraussetzung für die Aufnahme in die Studie war, daß die Kinder mindestens einen deutschen Elternteil hatten, und keine schweren Mißbildungen aufwiesen.

1110 Kinder (67 %) waren zur Zweijährigen-Untersuchung erschienen, 976 dieser Kinder (87.9 %) nahmen auch an der Fünfjährigen-Untersuchung teil. Im Vergleich zu Längsschnittstudien ähnlicher Größenordnung, ist diese Teilnahmequote noch als befriedigend anzusehen. Lajosi et al., 1978. (s. Tabelle 4)

TABELLE 4

Übersicht über die Beteiligungsraten an einigen Längsschnittstudien mit vergleichbaren Zielsetzungen

Quelle	Anzahl d. Unt. bis	Stichprobengröße bei U-Beginn (Alter d. Kindes)	Beteiligung (absolut und prozentual) mit				
			1. Jahr	2. J.	3. J.	4. J.	5. J.
Tanner J. M. Marshall, W. A. London, 1976	7	166 (vor 1 Jahr)	--	155 (93,4)	147 (88,6)	152 (91,6)	154 (92,8)
Karlberg, P. et al. Stockholm, 1976	10	212 (1-3 Monate nach Geburt)	211 (99,5)	Keine Angabe (= k A)	k A	k A	201 (94,8)
Sand, E. A. Brüssel, 1966	10	255 (1-3 Monate nach Geburt)	208 (81,6)	206 (80,8)	195 (76,5)	182 (71,4)	169 (66,3)
Prader, A. et al. Zürich, 1976	10	413 (1 Monat)	360 (87,2)	k A	k A	k A	326 (78,9)
Pov Pernot, M. P. et al. Paris	13	542 (1-3 Monate nach Geburt)	406 (74,9)	354 (65,3)	k A	297 (54,8)	k A
Münchener pädiatrische Längsschnittstudie	7	1660 (1.-7. Lebenstag)	1152 (69,4)	1110 (66,9)	1125 (67,8)	1104 (66,5)	1120 (67,3)

C1. Geschlechtsverteilung

Das Geschlechtsverhältnis von 563 Knaben (50.7 %) zu 547 Mädchen (49.3 %) bei der Zweijährigen- Untersuchung entsprach ziemlich genau dem Verhältnis von ein- bis zweijährigen Jungen und Mädchen in der Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland (1,02:1 in der Münchner Pädiatrischen Längsschnittstudie gegenüber 1.04:1 in der Bundesrepublik) im selben Zeitraum. Bei den Kindern, die an beiden Untersuchungen teilgenommen hatten, bestand ein Geschlechtsverhältnis von 484 Knaben (49.6 %) zu 492 Mädchen (50.4 %), der Unterschied zur Ausgangsstichprobe war nicht signifikant.

C2. Besonderheiten der Stichprobe

Bei der Untersuchung von Fehlerquellen stellte sich heraus, daß die Kinder aus Mittelschichtfamilien in der Münchener Pädiatrischen Längsschnittstudie überrepräsentiert waren. Eine Überrepräsentation der Mittelschichtfamilien ist in den meisten pädiatrischen Längsschnittstudien zu beobachten, da die langdauernden ärztlichen Untersuchungen der meist gesunden Kinder und die damit verbundenen Umstände (Zeitaufwand, Fahrten, Ausfüllen von Fragebögen u.a.) wegen der hohen Anforderungen an die Motivation der Eltern stark selektionierend wirken. (Sarh, 1966)

Außerdem wurde dies mit den Voraussetzungen für die Aufnahme in die Studie erklärt. Für die freiwillige und regelmäßige Teilnahme an den ausführlichen Untersuchungen, die sich über mehrere Jahre erstreckten, ließen sich überwiegend Eltern interessieren, die eine gewisse Einsicht in die Bedeutung von Vorsorgeuntersuchungen und die Notwendigkeit ihrer wissenschaftlichen Erforschung hatten; ausländische Mütter wurden wegen der zu erwartenden Sprachschwierigkeiten und der häufigen Umzugsfrequenz von vornherein nicht angesprochen.

C3. Zeittrends in der Längsschnittstudie am Beispiel der Ausbildung des Vaters

Betrachtet man den Zeitpunkt der Aufnahme eines Kindes in die Studie (dargestellt durch die Fallnummer, die in der Reihenfolge der Aufnahme vergeben wurden) in Zusammenhang mit der Bildung des Vaters, so zeigte sich eine zeitliche Tendenz zur immer stärkeren Aufnahme von Kindern, deren Väter eine höhere Schulbildung oder eine Hochschulbildung hatten. So war der Anteil der Kinder, deren Väter einen Hochschulabschluß hatten von 25,8 % zu Anfang der Studie (Kindnummer 1- 400) auf 37,9 % gegen Ende (Kindnummer 1201- 1660) der Erhebungsphase angestiegen; gleichzeitig sank der Anteil der Kinder, deren Väter nur einen Volksschulabschluß hatten von 35,9 % auf 21,4 % ab. Es lag die Interpretation nahe, daß im Laufe der Stichprobengewinnung die Motivierung der Eltern weniger intensiv durchgeführt worden war, woraus eine noch stärkere Überrepräsentation von Eltern aus der mittleren und oberen Mittelschicht resultierte.

C4. Teilnahmehäufigkeit an der Studie in Zusammenhang mit der Legitimität

Die illegitimen Kinder hatten im ersten Halbjahr der Studie eine Ausfallrate von 29,7 % gegenüber 10,9 % bei den legitimen Kindern; der Anteil der Kinder, die an jeder Untersuchung teilgenommen hatten, lag bei den illegitimen Kindern, bei 25,9 % gegenüber 49,6 % bei den legitimen Kindern. Dieses Ergebnis wurde auf die stärkere Belastung alleinerziehender Mütter zurückgeführt. Insgesamt stellte dies eine Einschränkung der Repräsentativität der Stichprobe dar, so daß die Ergebnisse nicht ohne weiteres verallgemeinert werden können.

C5. Sozialstatus der 1110 zweijährigen Kinder

Legitimität, Hauptbezugsperson

In der Ausgangsstichprobe von 1660 Neugeborenen waren 6,5% der Kinder von ledigen Müttern geboren worden. Bei der Zweijahres-Untersuchung betrug der Anteil der illegitimen Kinder nur noch 2,1%. In der Bundesrepublik waren zur selben Zeit 5,8% bis 6,3% aller Lebendgeburten illegitim.

Bezugsperson und Aufenthaltsort der Kinder

Die Mutter und der Vater oder nahe Verwandte wurden bei 1063 (95,8%) der 1110 Zweijährigen als Hauptbezugspersonen angegeben. 40 Kinder (3,6%) hatten mehr als zwei Bezugspersonen. Nur in einem Fall wurde der Vater als alleinige Bezugsperson genannt. 96% der Kinder lebten zusammen mit ihren Eltern oder Großeltern, 35 Kinder (3%) waren in öffentlichen oder privaten Pflegestellen untergebracht.

Berufstätigkeit der Mutter

70,6% der Mütter unserer Zweijährigen waren zwischen dem ersten und zweiten Lebensjahr ausschließlich Hausfrauen; 29,4% der Mütter gaben eine Berufstätigkeit an, wobei 22% der Berufstätigen ganztags zur Arbeit gingen. 40,4% waren halbtags und 37,6% stundenweise beschäftigt. Tätigkeiten als einfache Angestellte in Büros oder im Verkauf und Tätigkeiten in akademischen Berufen waren in unserer Stichprobe am häufigsten. Fast jede siebte Mutter eines Zweijährigen hatte einen Hochschulabschluß (15,4%). Die Mütter mit Hochschulbildung waren zu 50% während des 2. Lebensjahres ihres Kindes berufstätig gewesen, auch in der Bundesrepublik findet sich die Tendenz, daß akademisch gebildete Mütter und Mütter mit Volksschulbildung besonders häufig berufstätig sind.

Berufstätigkeit der Väter

Knapp die Hälfte der Väter (48,7%) gehörten der "oberen Mittelschicht", 38,8% der "unteren und mittleren Mittelschicht" und 12,4% der "oberen Unterschicht" an. (Angaben aus der Fünfjahres-Untersuchung). Die Gruppenbildung wurde in Anlehnung nach Moore und Kleining (1968) vorgenommen.

C6. Datenerhebung und Untersuchungsgang bei den Zweijährigen

Den Eltern waren, zu Beginn des zweiten Lebensjahres ihres Kindes, Eltern-Beobachtungsbögen mitgegeben worden, in die die Entwicklungsschritte eingetragen werden konnten.

Die in diesen Beobachtungsbögen zusammengestellten Fragen bezogen sich auf das gesamte 2. Lebensjahr der Kinder. Sie waren nicht nach dem chronologischen Alter, sondern nach Funktionsbereichen (Grobmotorik, Feinmotorik, Perzeption) geordnet.

Darstellung der Eltern- Beobachtungsbögen für das zweite Lebensjahr

I. Grobmotorik

1. Wann kann Ihr Kind das erste Mal mindestens eine Minute lang frei stehen, ohne sich irgendwo festzuhalten?
2. Wann kann es das erste Mal mindestens fünf Schritte allein gehen? (d.h. es darf sich dabei nirgendwo festhalten)
3. Wann kann Ihr Kind das erste Mal mindestens 20 Schritte allein gehen?
4. Wann kann Ihr Kind erstmals einige Schritte rückwärts gehen, ohne sich dabei festzuhalten?
5. Seit wann rennt und läuft es umher?
6. Wann krabbelt es zum ersten Mal auf allen Vieren eine Treppe hinauf? (Stufen sollten nicht höher als 18 cm sein)
7. Wann steigt es das erste Mal im Kinderschritt (d.h. es steigt mit einem Bein und zieht das andere nach) auf einer Treppe mindestens 3 Stufen hinauf, wenn es sich am Geländer mit beiden Händen festhalten kann?
8. Wann kann Ihr Kind das erste Mal eine Treppe im Kinderschritt hinuntergehen, wenn es sich mit beiden Händen am Geländer festhalten kann?
9. Wann hält es sich zum ersten Mal nur mit einer Hand am Geländer fest, wenn es im Kinderschritt die Treppe hinaufgeht?
10. Wann hält es sich zum ersten Mal nur mit einer Hand am Geländer fest, wenn es im Kinderschritt die Treppe hinuntergeht?
11. Wann kann es das erste Mal auf ein Sofa oder einen niedrigen Polstersessel klettern? (nicht höher als 31 cm)

12. Wann klettert es das erste Mal ohne Hilfe auf einen höchstens 45 cm hohen Stuhl?
13. Wann kann es sich das erste Mal auf einem Stuhl selbstständig aufstellen?
14. Wann kann sich Ihr Kind das erste Mal nach einem auf dem Boden liegenden Spielzeug oder anderem Gegenstand bücken und sich- ohne hinsetzen oder festhalten- wieder aufrichten?
15. Wann kann es das erste Mal 3 Sekunden lang auf einem Bein stehen? (mit festhalten)
16. Wann kann Ihr Kind das erste Mal einen Ball aus dem Stand mit dem Fuß wegstoßen, ohne sich dabei irgendwo festzuhalten oder umzufallen?
17. Wann kann es zum ersten Mal einen Ball über seinen Kopf nach hinten werfen oder fallen lassen?

II. Feinmotorik

18. Wann kann Ihr Kind das erste Mal gleichzeitig in jeder Hand 2 Würfel (also insgesamt 4 Würfel, Kantenlänge 2- 3 cm) halten?
19. Wann versucht es das erste Mal 2 Würfel aufeinander zu stellen? (der obere Würfel muß rechtzeitig losgelassen werden, er muß jedoch nicht immer auf dem unteren stehenbleiben)
20. Wann kann es das erste Mal einen Turm aus 3 Würfeln bauen?
21. Wann kann es das erste Mal einen Turm aus 5 Würfeln bauen?
22. Geben Sie Ihrem Kind einen beidseits angespitzten Bleistift und ein Blatt Papier. Malen Sie ein paar Striche auf dem Papier vor. Wann klopft es selber mit dem Bleistift auf das Papier, so daß Punkte und dünne Striche entstehen? (Ausrutscher)
23. Wann kritzelt es das erste Mal lange gerade Striche, ohne dabei abzusetzen?
24. Wann kann es das erste Mal spiralförmige Striche kritzeln?
25. Wann kann es das erste Mal abgesetzte Striche malen?
26. Wann kann es das erste Mal ein Kreuz nachmalen?
27. Wann beginnt es zum ersten Mal, Seiten in einem Buch (z.B. einem Katalog) umzublättern? (Es dürfen noch mehrere Seiten auf einmal umgeblättert werden)

III. Perzeption

28. Wann verlangt Ihr Kind das erste Mal ein Spielzeug oder einen anderen Gegenstand dadurch, daß es darauf zeigt?
29. Wann kann es das erste Mal ein Auto oder einen anderen Gegenstand, den es nicht erreichen kann mit einem Stock oder einem anderen Gegenstand, heranholen?
30. Wann ahmt es das erste Mal einfache häusliche Tätigkeiten nach? (z. B. Aufkehren, Staubwischen etc.)

Die Eltern mußten das Alter des Kindes eintragen, wenn sie bei ihrem Kind eine Fertigkeit, die in den Fragebögen beschrieben war, erstmals bemerkten. Sie sollten in den nächsten Wochen immer wieder beobachten, um sicher zu sein, daß ihre Kinder die entsprechenden Fähigkeiten auch wirklich beherrschten.

Die ärztlichen Untersuchungen der Entwicklungsmerkmale fanden im Zeitraum von 14 Tagen vor oder nach dem 2. Geburtstag statt. Bei 82,3 % konnte dieser Termin eingehalten werden, in den restlichen Fällen verhinderten Erkrankungen oder Zeitmangel der Eltern die genaue Einhaltung des Untersuchungstermins.

Diese entwicklungsdiagnostischen Untersuchungen basieren auf der Münchener Funktionellen Entwicklungsdiagnostik für das zweite und dritte Lebensjahr (Köhler und Egelkraut, 1977). Die hier verwendeten Entwicklungsmerkmale sind in drei Entwicklungsbereiche (Grobmotorik, Feinmotorik und Perzeption) eingeteilt.

C7. Kategorisierung der entwicklungsdiagnostischen Merkmale

Die Kategorien sind:

1. VAB (vom Arzt beobachtet)
2. Fehlend
3. KA (keine Angabe)

VAB: Richtig gelöst im Sinne der Beurteilungsweise
 Fehlend: Nicht richtig gelöst im Sinne der Beurteilungsweise

Die Tabelle 5 enthält die entwicklungsdiagnostischen Merkmale der zweijährigen Untersuchung nach Funktionsbereich geordnet. Die allgemeinen Hinweise für jeden Entwicklungsbereich bzw. das Material, die Ausführung und die Beurteilung für die einzelnen entwicklungsdiagnostischen Aufgaben finden sich im Anhang.

TABELLE 5

Entwicklungsdiagnostische Merkmale für die zweijährige
ärztliche Untersuchung**A Grobmotorik**

1. Rennt umher
2. Steigt Treppe, Festhalten mit einer Hand
3. Geht Treppe hinunter, Festhalten mit einer Hand
4. Klettert auf Stuhl
5. Stellt sich allein auf Stuhl auf
6. Bückt sich ohne Festhalten und richtet sich auf
7. Stößt Ball mit Fuß weg ohne Festhalten
8. Wirft Ball über Kopf nach hinten

B Feinmotorik

1. Baut Turm aus drei Würfeln
2. Baut Turm aus mehr als fünf Würfeln
3. Klopft mit Bleistift auf Papier
4. Kritzelt gerade Striche ohne Absetzen
5. Kritzelt spiralige Striche
6. Malt auf Aufforderung abgesetzte Striche
7. Malt Kreuz nach
8. Blättert Seiten in einem Buch um
9. Schraubt Dose auf
10. Fädelt Perlen auf

C Perzeption

1. Holt Auto mit Stock heran
2. Steckte drei Hohlwürfel ineinander (3 mal richtig)
3. Unterscheidet Eßbares von nicht Eßbarem
4. Ahmt häusliche Tätigkeiten nach
5. Setzt drei Formen in Formbretter ein (2 mal richtig)
6. Ahmt Falten von Papier nach (Versuch)

C8. Auswertungsmethoden

Als Auswertungsmethode wurde der Chi- Quadrat-Test (Vierfelder- bzw. Mehrfeldertest) benutzt.

Der Chi-Quadrat-Test bestimmt die Wahrscheinlichkeit mit der verschiedene Verteilungen aus der gleichen Population stammen können. (Nullhypothese) Ist die Wahrscheinlichkeit (p) kleiner als das gewählte Signifikanzniveau, so wird die Nullhypothese verworfen. Als Signifikanzniveau wurde hier $p < 0.05$ gewählt.

Für die Auswertung der mütterlichen Angaben (Monatsangaben über das Erreichen bestimmter Fertigkeiten) wurde eine Varianzanalyse durchgeführt (BMDP- 7D). (Dixon, 1977)

Unterschiede auf dem 5 % Niveau wurden als bedeutsam angesehen.

Die Stärke von Zusammenhängen in Kontingenztafeln (Vierfeldertafeln) wurde mit Cramer's V angegeben, einem standardisierten Zusammenhangsmaß, das Stichprobengröße und Freiheitsgrade berücksichtigt.

C9. Untersuchungsgang bei den Fünfiährigen

Die Untersuchung der Fünfiährigen fand im Zeitraum von 14 Tagen vor oder nach dem 5. Geburtstag statt. Sie bestand aus neuromotorischen Untersuchungsmerkmalen und feinmotorischen Tests. Die neuromotorischen Untersuchungen lehnten sich an die diagnostischen Methoden an, die unter anderem von Touwen und Prechtel (1970) beschrieben wurden.

Als feinmotorische Tests zur Prüfung der visuomotorischen Koordination wurden der Frostig-Subtest I und der Figuren-Zeichen-Test des Hannover-Wechsler-Intelligenztests für das Vorschulkind (HAWIVA) benutzt.

Die neuromotorischen Untersuchungsmerkmale wurden nach inhaltlichen und klinischen Gesichtspunkten folgenden Funktionsbereichen zugeteilt (Schirm et al., 1984)

- Funktionsbereich 1 : Statische Haltung
- Funktionsbereich 2 : Dynamische Haltung
- Funktionsbereich 3 : Spontane Fortbewegung
- Funktionsbereich 4 : Induzierte Fortbewegung
- Funktionsbereich 5 : Spontane Grob- und Feinmotorik
- Funktionsbereich 6 : Induzierte Feinmotorik
- Funktionsbereich 7 : Dyskinesien und Tremor
- Funktionsbereich 8 : Propriozeptive Reflexe
- Funktionsbereich 9 : Exterozeptive Reflexe
- Funktionsbereich 10: Muskeltonus
- Funktionsbereich 11: Augenmotorik, Mundmotorik,
(Hirnnerven)

Zur Beurteilung von visuomotorischen, feinmotorischen und perceptiven Fähigkeiten wurden zusätzlich die Funktionsbereiche FROSTIG Subtest I und FIGUREN ZEICHNEN gebildet.

In der Zusammenhangsanalyse zwischen den psychomotorischen Entwicklungsmerkmalen im zweiten Lebensjahr und den grobmotorischen und feinmotorischen Funktionsbereichen, wurden die Funktionsbereiche 1, 2, 3, und 4, die die Grobmotorik umfassen, der Funktionsbereich 6 für die induzierte Motorik der oberen Extremitäten, sowie die Funktionsbereiche FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN für die Feinmotorik und Perzeption benutzt.

C10. Kategorisierung der neuromotorischen Merkmale und Darstellung der Funktionsbereiche

Kategorisierung der neuromotorischen Funktionsbereiche

Die Kategorisierung der neuromotorischen Merkmale wurde der "Früherkennung neuromotorischer Entwicklungsstörungen im Vorschulalter" (Schirm et al., 1984) entnommen. Die Kategorien bestanden aus "unauffällig", "zweifelhaft", "auffällig" und "keine Angaben".

Die inhaltlich- klinische Bedeutung dieser Kategorien wurde genau definiert.

1. Unauffällig: Alle Ausprägungen, die nach klinischem Wissen bzw. nach der Literatur als normal, optimal, frei von Krankheitswert o.ä. bezeichnet werden können, werden in diese Kategorie eingeordnet. Die Einordnung sollte in keinem Fall primär von der Häufigkeit des Auftretens in der Studie abhängig gemacht werden.

2. Zweifelhaft: Synonyma sind "leicht abnorm, noch normal, Normvariante, noch unauffällig, nicht auffällig". Hinsichtlich der Prognose Tendenz zur Ausprägung unauffällig, eine sichere Prognose ist aber nicht feststellbar. "Zweifelhaft" sollten auch alle Ausprägungen sein, die nicht eindeutig als "unauffällig" oder "auffällig" eingeordnet werden können.

3. Auffällig: Synonyma sind "pathologische, potentielle Entwicklungsgefährdung, krankheitsbegleitendes Symptom abnormal". Entspricht der klinischen Bedeutung eines Krankheits-symptoms. Eine Behandlung, Beratung oder Beobachtung kann aufgrund dieser Ausprägung notwendig werden. Eine Entwicklungsgefährdung braucht jedoch nicht vorzuliegen. Ohne Behandlung wird auch bei der Untersuchung im Folgejahr die Ausprägung gleichbleibend sein oder sich verschlechtern.

4. Keine Angabe:

An Hand der kategorisierten Merkmale wurden die Funktionsbereiche gebildet. Soweit sie in der vorliegenden Arbeit verwendet wurden, sind sie im folgenden Abschnitt dargestellt.

C11. Darstellung der neuromotorischen Funktionsbereiche

Die Darstellung der neuromotorischen Funktionsbereiche 1., 2., 3., 4. und 6. wurde dem Protokoll zur Kategorisierung der Funktionsbereiche der Neuromotorik (Andersen, Sadowsky, Schirm, Schmid, 1983) entnommen.

Funktionsbereich 1.: statische Haltung

Dieser Funktionsbereich enthält Merkmale des Standes und des Sitzes. Aufgenommen in diesen Funktionsbereich sind auch sogenannte rein "orthopädische" Ausprägungen, da sie in Zusammenhang mit der neurologischen und pädiatrischen klinischen Beurteilung der Haltung erhoben worden sind.

Die Merkmale des Standes sind:

1. Stand (Sicherheit des Standes)

unauffällig: freier Stand
auffällig: unsicherer oder fehlender Stand

2. Wirbelsäule und Stamm im Stand

unauffällig: Stamm und Wirbelsäule im Stand unauffällig
zweifelhaft: verstärkte Lendenlordose, abfallende Schulter.
scapula alata, sonstiges
auffällig: Skoliose, Kyphose

Erläuterungen: Verstärkte Lendenlordose (Hohlkreuz) ist bei Mädchen häufig und wird deshalb nur als zweifelhaft kategorisiert. Unter "sonstiges" wurde "hochgezogene Schulter" eingetragen, weil dies häufig aus einer Verhaltensauffälligkeit resultiert, wurde es als "zweifelhaft" bewertet.

3. Becken und untere Extremitäten im Stand (Beinhaltung)

unauffällig: Becken- und Beinhaltung im Stand unauffällig
zweifelhaft: Genu varum; Genu valgum
auffällig: Beckenhochstand, Pes adduktus, Plattfuß,
Knickfuß, Senkfuß, Spitzfuß, Sonstiges

Erläuterungen: Genu varum und Genu valgum sind rein orthopädische Befunde, sie können allenfalls die Motorik beeinflussen. Unter "Sonstiges" sind lauter motorische oder motorisch relevante orthopädische Auffälligkeiten eingetragen.

4. Spontane Handhaltung bzw. Haltung der oberen Extremitäten im Stand

- unauffällig : lockeres Hängen der oberen Extremitäten
neben dem Körper
- auffällig : auffällige Haltung der oberen Extremitäten
(tonischer Faustschluß)

Die Merkmale des Sitzes sind :

1. Sitzen (Sicherheit des Sitzes)

- unauffällig : freies Sitzen einfach möglich
- auffällig : Sitzen nicht frei möglich, oder unsicher

2. Spontane Kopfhaltung

- unauffällig : symmetrische Kopfhaltung
- zweifelhaft : ante- oder retroflektiert; nach rechts oder
links gedreht oder geneigt

Erläuterung: Die Bedeutung von "antereflektiert", "retroflektiert", "nach rechts oder links gedreht oder geneigt" ist nicht klar, weil diese Ausprägungen stark verhaltensabhängig sind: sie wurden in die zweifelhafte Kategorie eingeordnet.

3. Sitzanomalien

- unauffällig : keine Sitzanomalien
- zweifelhaft : Unterschenkel-Spreizsitz; Unterschenkel-Hocksitz
Sitz auf den Beinen mit außen- oder innen-
rotierten Unterschenkeln

Art der Zusammenführung und Bewertung des gesamten Funktionsbereichs

Wegen der besseren Übersichtlichkeit und Vergleichbarkeit wurden zunächst der Stand und das Sitzen getrennt beurteilt und aus diesen Urteilen dann die Kategorie für den Funktionsbereich gebildet.

Innerhalb des Standes galt dabei folgende Hierarchie:

- | | |
|-------------------------------------|-----------------|
| 1. Stand: | Hauptitem |
| 2. Becken und Beinhaltung im Stand: | Nebenitem |
| 3. Wirbelsäule und Stamm im Stand: | Ergänzungssitem |
| 4. Spontane Handhaltung : | Ergänzungssitem |

Innerhalb des Sitzes.

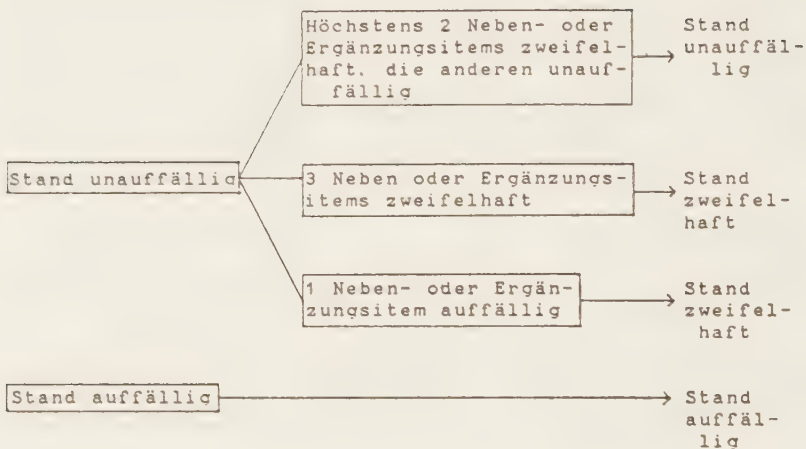
- | | |
|--------------------------|-----------------|
| 1. Sitzen : | Hauptitem |
| 2. Spontane Kopfhaltung: | Ergänzungssitem |
| 3. Sitzanomalien: | Ergänzungssitem |

Der Stand wurde insgesamt etwas stärker bewertet als das Sitzen.

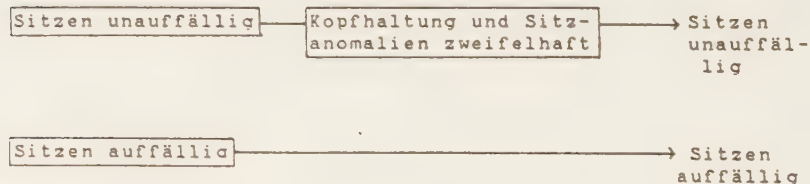
Eine fehlende Angabe über den ganzen Stand oder Sitz ergibt die Kategorie "keine Angabe".

Daraus ergaben sich folgende Regeln

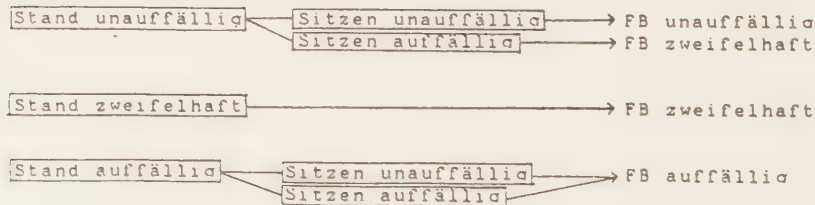
Für den Stand



Für das Sitzen



zusammengeführt ergab dies:



Im Funktionsbereich 1. spontane Haltung im Stehen, wurden bei Fünfjährigen insgesamt nur sehr wenige auffällige Befunde beobachtet. Die Kategorie "auffällig" wurde vergeben, wenn der Stand unsicher war. Die Störung tritt im allgemeinen nur bei schweren neurologischen Funktionseinschränkungen auf: derartige Krankheitsbilder waren in der Studie äußerst selten vorhanden, so daß sich daraus die geringe Fallzahl in der auffälligen Kategorie ergibt.

Funktionsbereich 2: dynamische Haltung

1. Einbeinstand

Durchführung (Touwen, 1982): Das Kind wird aufgefordert, so lange wie möglich auf einem Bein zu stehen. Jedes Bein wird im Wechsel getestet, wobei es dem Kind freigestellt wird, mit welchem Bein es beginnen möchte.

unauffällig : Stehen auf einem Bein länger als 7 sec möglich
 zweifelhaft : Stehen zwischen 3 und 6 sec möglich
 auffällig : Versuch, bzw. Stehen zwischen 1 und 2 sec oder nicht möglich

Erläuterung : Wenn die Aufgabe nur auf einer Seite verweigert wurde und für die andere Seite eine Ausprägung des Einbeinstandes eingetragen war, so war diese Ausprägung für die Kategorisierung maßgeblich.

2. Stehen mit geschlossenen Augen

unauffällig : sicheres Stehen, nur geringe Körperbewegungen
 zweifelhaft : deutliche Abweichungen der Arme
 auffällig : grobe Körperbewegungen

3. Stehen mit ausgestreckten Armen

Durchführung (Touwen, 1982): Das Kind wird aufgefordert, sich mit geschlossenen Füßen und zentriertem Kopf hinzustellen. In dieser Grundhaltung soll es seine Arme mit den Handflächen nach oben 20 sec lang ausstrecken.

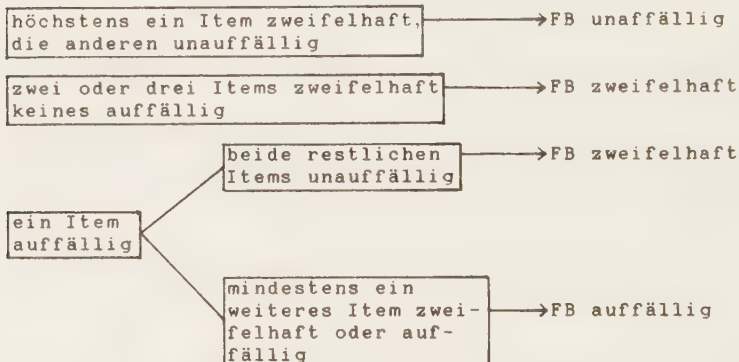
unauffällig : Arm horizontal, Arm in der Mitte, keine Pronation der Hand
 zweifelhaft : Arm abgesunken, mäßige Abweichung zur Seite, mäßige Pronation der Hand
 auffällig : Arm angehoben, deutliche Abweichung zur Seite, deutliche Pronation der Hand

Erläuterung : Damit ein Fall als unauffällig gilt, müssen zwei der drei Angaben "Arm horizontal", "Arm in der Mitte", "Keine

Pronation" gemacht sein und es darf keine als "zweifelhaft" oder "auffällig" kategorisierte Ausprägung eingetragen sein. Für die Zuordnung zur zweifelhaften oder auffälligen Kategorie genügt eine entsprechende Angabe. Es überwiegt die schwerwiegende Ausprägung.

Alle drei Items haben für die Kategorisierung des Funktionsbereich 2 die gleiche Wertigkeit.

Regeln für das Zusammenführen der drei Items



Bei nicht eindeutiger Zuordnung aufgrund von fehlenden Werten ist ein fehlender Wert zulässig und wird als unauffällig behandelt, ab zwei fehlenden Antworten wird der Funktionsbereich unter "keine Angaben" eingestuft.

Funktionsbereich 3: Spontane Fortbewegung

Der Funktionsbereich enthält die Merkmale

1. Gang

unauffällig : unauffälliger Gang
 auffällig : unsicherer, breitbeiniger, nicht freier Gang, Circumduktion, Nachziehen eines Beines, Trippelschritt

2. Fußstellung

unauffällig : unauffällige Fußstellung
 auffällig : extrem außen oder innenrotierte Füße und alle motorischen bzw. motorisch relevanten orthopädischen Auffälligkeiten.

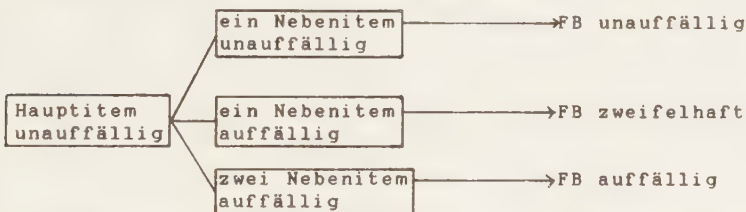
3. Armbewegungen (beim Rennen)

unauffällig : harmonisches Schwingen der Arme
 auffällig : Arme hängen ohne aktive Bewegungen herab,
 Arme werden in Abduktion oder in Adduktion
 gehalten, dystone Mitbewegungen.

Innerhalb des Funktionsbereichs gilt die folgende Hierarchie

Gang: Hauptitem
 Fußstellung: Nebenitems
 Armbewegungen:

Regeln für das Zusammenführen der Items



Die Kategorie "keine Angabe" wird ab zwei fehlenden Antworten des Funktionsbereichs vergeben. Ein fehlender Wert wird als unauffällig behandelt.

Funktionsbereich 4: Induzierte Fortbewegung

Dieser Funktionsbereich enthält die Merkmale:

1. Seiltänzergang

Durchführung: Das Kind wird aufgefordert, auf einer geraden Linie ohne Unterbrechung zehn Schritte zweimal zu gehen

Erläuterung: Die Anzahl der Abweichungen von der geraden Linie werden gezählt.

unauffällig : 0-3 Abweichungen
 zweifelhaft : 4-6 Abweichungen
 auffällig : mehr als 7 Abweichungen, Seiltänzergang nicht möglich

"Sichelfuß" und "Innenrotation" was nichts mit dem Seiltänzergang zu tun hat, wird als "keine Angabe" eingetragen.

2. Zehengang

Durchführung: Das Kind wird aufgefordert, ungefähr 20 Schritte auf Zehenspitzen hin und zurück zu gehen.

unauffällig : Das Kind geht gut auf Zehenspitzen, ohne Aufsetzen mit dem ganzen Fuß möglich

zweifelhaft : ein- bis zweimaliges Aufsetzen der Ferse

auffällig : drei- und mehrmaliges Aufsetzen auf die Ferse

3. Hüpfen auf einem Bein

Durchführung: Das Kind wird aufgefordert, auf einem Bein so lange es kann (10, 20 mal) zu hüpfen. Am günstigsten ist das Hüpfen auf einer Stelle. Das Kind wird aufgefordert, auf den Zehen und nicht auf dem ganzen Fuß zu hüpfen.

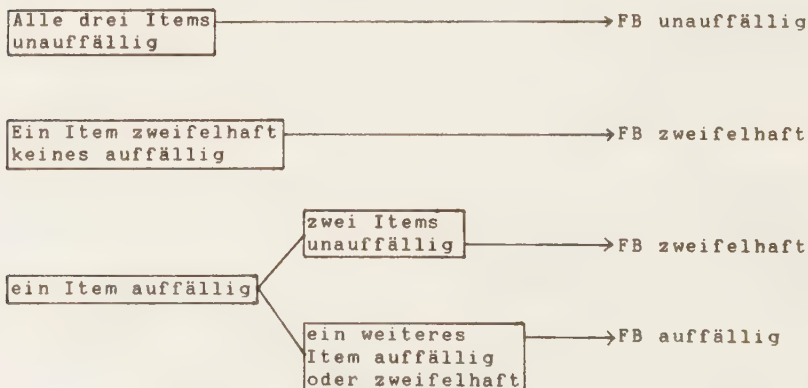
unauffällig : mehr als fünf Hüpfen auf einem Bein möglich

zweifelhaft : zwei bis vier Hüpfen möglich

auffällig : Versuch bzw. ein Hüpfen auf einem Bein nicht möglich

Erläuterung : Wenn eine Ausprägung nur auf einer Seite angegeben wurde, war sie für die Kategorisierung maßgeblich.

Alle drei Items haben die gleiche Hierarchie, daraus ergeben sich folgende Regeln für das Zusammenführen:



Die Kategorie "keine Angabe" wird ab zwei fehlenden Werten vergeben. Ein fehlender Wert wird als "unauffällig" bewertet.

Funktionsbereich 6: Induzierte Feinmotorik

Dieser Funktionsbereich enthält drei Items, die sich auf den Finger- Finger- Versuch beziehen.

Finger- Finger- Versuch

Durchführung (Touwen, 1982):

Der Untersucher steht frontal vor dem Kind und deutet mit dem Zeigefinger auf das Kind, wobei der Ellbogen gebeugt ist. Das Kind wird aufgefordert, mit der Spitze seines Zeigefingers die Fingerspitze des Untersuchers zu berühren. Hierbei soll der Abstand zwischen beiden so bemessen sein, daß das Kind den Ellbogen strecken muß. Der Test wird dreimal mit offenen Augen durchgeführt. Der Untersucher muß darauf achten, daß er die Position seines Fingers nicht verändert.

Auf diesen Test beziehen sich die Items Zielsicherheit, Intentionstremor während der Bewegung und Tremor nach der Platzierung des Fingers mit folgender Hierarchie und Kategorisierung.

1. Zielsicherheit : Hauptitem

unauffällig : sicheres Berühren der Finger
 zweifelhaft : ein- bis zweimaliges Verfehlen der Finger
 auffällig : ständiges Verfehlen der Finger, konstante Abweichung

Erläuterung : Nach klinischem Wissen gilt einmal verfehlt als zweifelhaft und zweimal verfehlt als auffällig. Im Untersuchungsbogen wurde jedoch zwischen diesen Ausprägungen nicht unterschieden, deshalb wurde das ein- bis zweimalige Verfehlen als zweifelhaft kategorisiert.

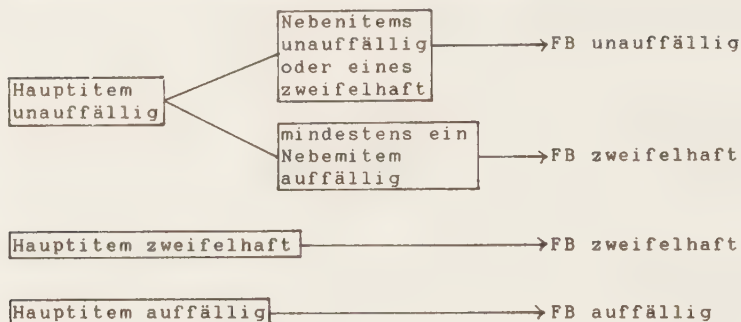
2. Intentionstremor: Nebenitem

unauffällig : kein Intentionstremor
 zweifelhaft : leichter Intentionstremor
 auffällig : deutlicher Intentionstremor

3. Tremor nach Platzierung : Nebenitem

unauffällig : fehlender Tremor
 auffällig : leichter und deutlicher Tremor
Erläuterung : Ein leichter Tremor nach der Platzierung ist schwerwiegender als ein Intentionstremor und wurde deshalb als auffällig kategorisiert.

Regeln für die gesamte Kategorisierung



Es darf höchstens ein fehlender Wert bei einem Nebenitem vorkommen, um den Funktionsbereich als "unauffällig" zu bewerten, ab zwei fehlenden Werten wurde der Funktionsbereich als "keine Angabe" kategorisiert.

C12. Darstellung der Funktionsbereiche der feinmotorischen Tests

Die Darstellung der Funktionsbereiche der feinmotorischen Tests wurde dem Protokoll zur Kategorisierung der Funktionsbereiche der visuomotorischen Koordination, Feinmotorik und Perzeption (Sadowsky, 1985) entnommen.

Funktionsbereich FROSTIG, Subtest I

Der Frostig, Subtest I bestand aus 16 Aufgaben, die entsprechend den Auswertungsrichtlinien (Lockowandt, 1974) beurteilt wurden. Es konnten maximal 30 Punkte erreicht werden. Der Kategorisierung wurden empirische Perzentilwerte zugrundegelegt.

unauffällig : < 90er Perzentilwert des Summenscores
 zweifelhaft : 90-95er Perzentilwert des Summenscores
 auffällig : > 95er Perzentilwert des Summenscores

Funktionsbereich Figuren Zeichnen

Der Untertest Figuren Zeichnen aus dem Hannover- Wechsler-Intelligenztest für das Vorschulalter - HAWIVA - (Eggert, 1975) besteht aus 11 Aufgaben, die entsprechend den Auswertungsvorschlägen beurteilt wurden.

Es konnten maximal 28 Punkte erreicht werden.

Der Kategorisierung wurden die empirischen Perzentilwerte zugrundegelegt.

unauffällig : < 90er Perzentilwert des Summenscores
 zweifelhaft : 90-95er Perzentilwert des Summenscores
 auffällig : > 95er Perzentilwert des Summenscores

D. ERGEBNISSE

D1. Übersicht der verwendeten entwicklungsdiagnostischen Merkmale aus dem Elternbeobachtungsheft für das zweite Lebensjahr

In Tabelle 6 sind die Medianwerte der Monatsangaben der entwicklungsdiagnostischen Merkmale angegeben.

Durch die Aufteilung in drei Entwicklungsbereiche (Grobmotorik, Feinmotorik und Perzeption) ist eine differenzierte Entwicklungsdiagnose möglich. Anhand der in den drei Entwicklungsbereichen angegebenen Monatsangaben kann festgestellt werden, ob die Entwicklung gleichmäßig verläuft oder ob sich Retardierungen in einem Leistungsbereich finden.

Die 17 grobmotorischen Aufgaben enthalten den Anfang des Gehens bis zum schnellen und sicheren Laufen. beurteilen die unterschiedliche Art des Treppensteigens und das Balancieren. Die gesamte Zeitspanne läßt sich durch gut gestaffelte Aufgaben abklären.

Aus den Entwicklungsbereichen Feinmotorik und Perzeption waren nur einige Aufgaben in das Elternbeobachtungsheft aufgenommen worden; daher sind die Daten aus diesen Bereichen lückenhaft und können selbstverständlich nur Anhaltspunkte über den feinmotorischen und perzeptiven Entwicklungsverlauf geben.

TABELLE 6
ENTWICKLUNGSSCALEN FÜR ZWEIJÄHRIGE

Alter in Mon.	GROBMOTORIK	FEINMOTORIK	PERZEPTION	Alter in Mon.
12	Steht eine Minute frei			12
13	Geht 5 Schritte frei Geht 20 Schritte frei Krabbelt Treppe hinauf	Versucht zwei Würfel aufeinander zu stellen		13
14	Rennt umher Klettert auf Sofa Bückt sich ohne Festhalten und richtet sich auf	Klopft mit Bleistift auf Papier Blättert Seiten in einem Buch um	Verlangt Gegenstand durch Zeigen	14
15	Geht einige Schritte rückwärts frei Steigt drei Stufen festhalten mit beiden Händen	Hält in jeder Hand zwei Würfel Baut Turm aus drei Würfeln		15
16	Klettert auf Stuhl Stellt sich allein auf Stuhl auf Stößt Ball mit Fuß weg ohne Festhalten	Kritzelt gerade Striche ohne Absetzen	Ahmt häusliche Tätigkeiten nach	16
17	Geht Treppe hinunter festhalten mit beiden Händen Wirft Ball über Kopf nach hinten	Baut Turm aus fünf Würfeln		17
18	Steigt Treppe festhalten mit einer Hand Steht fünf Sekunden lang auf einem Bein			18

TABELLE 6
ENTWICKLUNGSSCALEN FÜR ZWEIJÄHRIGE

Alter in Mon.	GROBMOTORIK	FEINMOTORIK	PERZEPTION	Alter in Mon.
19	Geht Treppe hin- unter Festhalten kritzelt spiralige mit einer Hand Striche			19
20			Holt Auto mit Stock heran	20
21		Malt auf Auffor- derung abgesetzte Striche		21
22				22
23				23
24				24
> 24		Malt Kreuz nach		> 24

D2. Vergleich der psychomotorischen Entwicklung im zweiten Lebensjahr zwischen Jungen und Mädchen

D2.a Angaben aus den Elternbeobachtungsheften

Beim Vergleich von Knaben und Mädchen stellte sich in einer Reihe von grobmotorischen Entwicklungsmerkmalen ein geringer Unterschied in den von den Müttern erhobenen Monatsangaben zugunsten der Jungen dar.

In den Merkmalen

- " Geht zwanzig Schritte frei "
- " Rennt umher "
- " Krabbelt Treppe hinauf "
- " Klettert auf Stuhl "
- " Bückt sich ohne Festhalten und richtet sich auf "

lag die 90er Perzentile bei Mädchen um einen Monat höher als bei Jungen.

Im Merkmal " Geht einige Schritte rückwärts frei " und " Stellt sich allein auf Stuhl auf " lag die 50er und 90er Perzentile bei Mädchen um einen Monat höher als bei Knaben im Merkmal " Wirft Ball über den Kopf nach hinten " lag nur die 50er Perzentile einen Monat höher als bei Jungen.

In der feinmotorischen Fähigkeit stellte sich ein geringer Unterschied zugunsten der Mädchen dar.

In den Merkmalen

- " Klopft mit Bleistift auf Papier "
- " Kritzelt gerade Striche ohne Absetzen "
- " Kritzelt spiralige Striche "
- " Blättert Seiten in einem Buch um "

lag die 90er Perzentile bei Jungen um einen Monat höher als bei Mädchen.

Im Merkmal " Malt auf Aufforderung abgesetzte Striche " lag die 50er Perzentile um einen Monat höher als bei Mädchen.

Im Merkmal " Malt Kreuz nach " lag die 10er Perzentile um einen Monat höher als bei Mädchen.

Nur im Item " Baut Turm aus drei Würfeln " lag die 10er Perzentile bei 13 Monaten und damit um einen Monat höher als bei Jungen.

Im Merkmal " Holt Auto mit Stock heran ", einer perzeptiven Leistung, waren die Ergebnisse uneinheitlich. Die 10er Perzentile lag bei Mädchen um einen Monat früher während die 50er Perzentile bei Jungen um einen Monat früher lag.

Anhand der Monatsangaben der Mütter zeigte sich, daß die Mädchen im grobmotorischen Bereich die Fertigkeiten später erlangen als die Jungen. In der Feinmotorik dagegen, zeigten die Mädchen eine raschere Entwicklung. Im Einzelnen sind die Unterschiede in der Tabelle 7 dargestellt.

TABELLE 7

Ergebnisse über den Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile der entwicklungsdiagnostischen Merkmale zwischen zweijährigen Jungen und Mädchen

Perz.	Steht eine Minute frei			Geht fünf Schritte frei			Geht zwanzig Schritte frei		
	Jungen		Mädchen	Summe			Jungen		Mädchen
						Summe			Summe
10%	10	10		10		11	11	11	11
50%	12	12		12		13	13	13	13
90%	14	14		14		15	15	16	16
N	424	439		863		891	441	446	887
kA	60	53		113		85	43	46	89
Σ	484	492		976		976	484	492	976
	(N. S)			(N. S)			(N. S)		

Perz.	Steigt drei Stufen, Festhalten mit einer Hand		Geht Treppe hinunter Festhalten mit beiden Händen		Steigt Treppe, festhalten mit einer Hand	
	Jungen	Mädchen	Summe	Jungen	Mädchen	Summe
10%	13	13	13	14	14	14
50%	15	15	15	17	17	17
90%	19	19	19	21	21	21
N	430	441	871	419	430	849
kA	54	51	105	65	62	127
Σ	484	492	976	484	492	976
	(N. S)		(N. S)		(N. S)	

Perz.	Stellt sich allein auf Stuhl auf		Bückt sich ohne Festhalten und richtet sich auf		Steht fünf Sekunden lang auf einem Bein	
	Jungen	Mädchen	Summe	Jungen	Mädchen	Summe
10%	13	13	13	12	12	12
50%	16	17	16	14	14	14
90%	21	22	21	17	18	17
N	433	435	868	430	439	869
kA	51	57	108	54	53	107
Σ	484	492	976	484	492	976
	P: 0.0398		(N. S)		(N. S)	

Perz.	Stößt Ball mit Fuß weg ohne Festhalten		Wirft Ball über Kopf nach hinten	
	Jungen	Mädchen	Summe	
10%	13	13	13	13
50%	16	16	16	17
90%	20	20	20	22
N	430	439	869	834
KA	54	53	107	142
Σ	484	492	976	976
	(N. S)		(N. S)	

Perz.	Hält in jeder Hand zwei Würfel		Versucht zwei Würfel aufeinander zu stellen		Baut Turm aus drei Würfeln	
	Jungen	Mädchen	Summe		Jungen	Mädchen
10%	12	12	12	11	12	13
50%	15	15	15	13	15	15
90%	19	19	19	17	19	19
N	357	368	725	849	419	424
KA	127	124	251	127	65	68
Σ	484	492	976	976	484	492
	(N. S)		(N. S)		(N. S)	

	Baut Turm aus fünf Würfeln			Klopft mit Bleistift auf Papier		Kritzelt gerade Striche ohne Absetzen			
Perz.	Jungen	Mädchen	Summe	Jungen	Mädchen	Summe	Jungen	Mädchen	Summe
10%	14	14	14	12	12	12	13	13	13
50%	17	17	17	14	14	14	16	16	16
90%	21	21	21	19	18	19	21	20	21
N	403	402	805	420	420	840	420	430	850
kA	81	91	171	64	72	136	64	62	126
Σ	484	492	976	484	492	976	484	492	976
	(N. S)			(N. S)			(N. S)		

	Kritzelt spiralförmige Striche			Malt auf Aufforderung abgesetzte Striche		Malt Kreuz nach			
Perz.	Jungen	Mädchen	Summe	Jungen	Mädchen	Summe	Jungen	Mädchen	Summe
10%	15	16	16	17	17	17	24	23	24
50%	19	19	19	22	21	21	>24	>24	>24
90%	23	22	23	>24	>24	>24	>24	>24	>24
N	382	395	777	352	355	707	431	440	871
kA	102	97	199	132	137	269	53	52	105
Σ	484	492	976	484	492	976	484	492	976
	P: 0.0390			P: 0.0126			P: 0.0166		

Blättert Seiten in einem Buch um			
Perz.	Jungen	Mädchen	Summe
10%	11	11	11
50%	14	14	14
90%	19	18	18
N	432	437	869
kA	52	55	107
Σ	484	492	976
P: 0.0144			

Ahmt häusliche Tätigkeiten nach				Verlangt Gegenstand durch zeigen		Holt Auto mit Stock heran	
Perz.	Jungen	Mädchen	Summe	Jungen	Mädchen	Jungen	Mädchen
10%	13	13	13	12	12	15	14
50%	16	16	16	14	14	19	20
90%	20	20	20	18	18	>24	>24
N	428	436	864	425	431	331	327
kA	56	56	112	59	61	153	165
Σ	484	492	976	484	492	484	492
P: (N.S)				P: (N.S)		P: (N.S)	

D2. b. Vom Arzt erhobene Untersuchungsbefunde

Im Bereich der grobmotorischen Leistungsfähigkeit stellte sich ein signifikanter Unterschied zugunsten der Mädchen in den Merkmalen " Rennt umher " und " wirft Ball über Kopf nach hinten " dar.

In den feinmotorischen Merkmalen " kritzelt spiralige Striche " und " Malt auf Aufforderung abgesetzte Striche " und " Malt Kreuz nach " war ebenfalls ein signifikanter Unterschied zugunsten der Mädchen beobachtbar.

Auch bei dem Merkmal " Ahmt Falten von Papier nach " aus dem Bereich der Perzeption wurden die Fertigkeiten bei Mädchen häufiger festgestellt.

Einen geringen Unterschied zugunsten der Mädchen konnte man auch bei den anderen Entwicklungsmerkmalen mit zwei Ausnahmen in den Merkmalen " Schraubt Dose auf " und " Holt Auto mit Stock heran " feststellen.

Zusammengefaßt bedeutet dies, daß in der vom Arzt durchgeführten Untersuchung der Zweijährigen die Mädchen einen Entwicklungsvorsprung zeigten.

Die Ergebnisse sind in Tabelle 8 zusammengefaßt.

TABELLE 8

Ergebnisse über den Vergleich der vom Arzt beobachteten (VAB) und fehlenden entwicklungsdiagnostischen Merkmale zwischen Jungen und Mädchen im Alter von 24 Monaten

	Rennt umher		Steigt Treppe Festhalten mit einer Hand		Geht Treppe hinunter, Festhalten mit einer Hand	
	Jungen	Mädchen	Summe	Jungen	Mädchen	Summe
VAB	466 (99,1)	483 (100)	949 (99,6)	454 (98,5)	468 (98,7)	922 (98,6)
Fehl	4 (0,9)	0 (0)	4 (0,4)	7 (1,5)	6 (1,3)	13 (1,3)
Total	470 (100)	483 (100)	953 (100)	461 (100,0)	474 (100,0)	935 (100,0)
kA	14	9	23	23	18	41
Σ	484	492	976	484	492	976
	$\chi^2 : 4,128$ DF : 1 P : 0,0422		$\chi^2 : 0,109$ DF : 1 P : (N.S)		$\chi^2 : 0,003$ DF : 1 P : (N.S)	

	Klettert auf Stuhl			Stellt sich allein auf Stuhl auf			Bückt sich ohne Festhalten und richtet sich wieder auf		
	Jungen	Mädchen	Summe	Jungen	Mädchen	Summe	Jungen	Mädchen	Summe
VAB	434 (98,6)	446 (98,9)	880 (98,8)	416 (98,3)	421 (98,8)	837 (98,6)	470 (99,2)	485 (99,8)	955 (99,5)
Fehl	6 (1,4)	5 (1,1)	11 (1,2)	7 (1,7)	5 (1,2)	12 (1,4)	4 (0,8)	1 (0,2)	5 (0,5)
Total	440 (100,0)	451 (100,0)	881 (100,0)	423 (100,0)	426 (100,0)	849 (100,0)	474 (100,0)	486 (100,0)	960 (100,0)
kA	44	43	85	61	66	127	10	6	16
Σ	484	492	976	484	492	976	484	492	976
	χ^2 : 0.119 DF : 1 P : (N.S)			χ^2 : 0.353 DF : 1 P : (N.S)			χ^2 : 1.886 DF : 1 P : (N.S)		

	Stößt Ball mit Fuß weg ohne Festhalten		Wirft Ball Über Kopf nach hinten	
	Jungen	Mädchen	Summe	Summe
VAB	423 (98,1)	432 (99,1)	855 (98,6)	605 (93,4)
Fehl	8 (1,9)	4 (0,9)	12 (1,4)	43 (6,6)
Total	431 (100,0)	436 (100,0)	867 (100,0)	648 (100,0)
kA	53	56	109	328
Σ	484	492	976	976
	$\chi^2 : 1,399$ DF : 1 P : (N.S)		$\chi^2 : 5,040$ DF : 1 P : 0,0248	

	Baut Turm aus fünf Würfeln			Baut Turm aus mehr als fünf Würfeln			Klopft mit Bleistift auf Papier		
	Jungen	Mädchen	Summe	Jungen	Mädchen	Summe	Jungen	Mädchen	Summe
VAB	451 (99,1)	464 (99,6)	915 (99,3)	422 (95,3)	450 (97,4)	872 (96,4)	310 (98,7)	324 (99,7)	634 (99,2)
Fehl	4 (0,9)	2 (0,4)	6 (0,7)	21 (4,7)	12 (2,6)	33 (3,6)	4 (1,3)	1 (0,3)	5 (0,8)
Total	455 (100,0)	466 (100,0)	921 (100,0)	443 (100,0)	462 (100,0)	905 (100,0)	314 (100,0)	325 (100,0)	639 (100,0)
KA	29	26	55	41	30	71	170	167	237
Σ	484	492	976	484	492	976	484	492	976
	χ^2 : 0,780 DF : 1 P : (N.S)			χ^2 : 2,956 DF : 1 P : (N.S)			χ^2 : 1,920 DF : 1 P : (N.S)		

	Kritzelt gerade Striche ohne Absetzen		Kritzelt spirale Striche		Malt auf Aufforderung abgesetzte Striche	
	Jungen	Mädchen	Summe	Jungen	Mädchen	Summe
VAB	437 (99,3)	450 (99,8)	887 (99,6)	411 (97,2)	443 (99,3)	854 (98,3)
Fehl	3 (0,7)	1 (0,2)	4 (0,4)	12 (2,8)	3 (0,7)	15 (1,7)
Total	440 (100,0)	451 (100,0)	891 (100,0)	423 (100,0)	446 (100,0)	869 (100,0)
kA	44	41	85	61	46	107
Σ	484	492	976	484	492	976
	x ² : 1,055 DF : 1 P : (N, S)			x ² : 5,995 DF : 1 P : 0,0144		
				x ² : 7,948 DF : 1 P : 0,0048		

	Malt Kreuz nach		Blättert Seiten in einem Buch um		Schraubt Dose auf	
	Jungen	Mädchen	Summe	Jungen	Mädchen	Summe
VAB	21 (5,2)	36 (8,8)	57 (7,0)	461 (99,4)	475 (99,8)	936 (99,6)
Fehl	384 (94,8)	375 (91,2)	759 (93,0)	3 (0,6)	1 (0,2)	4 (0,4)
Total	405 (100,0)	411 (100,0)	816 (100,0)	464 (100,0)	476 (100,0)	940 (100,0)
kA	79	81	160	20	16	36
Σ	484	492	976	484	492	976
	$\chi^2 : 4,010$ DF : 1 P : 0,0452		$\chi^2 : 1,056$ DF : 1 P : (N.S)		$\chi^2 : 2,482$ DF : 1 P : (N.S)	

	Holt Auto mit Stock heran			Steckt drei Hohlwürfel ineinander			Unterscheidet Eßbares von nicht Eßbarem		
	Jungen Mädchen		Summe	Jungen Mädchen		Summe	Jungen Mädchen		Summe
VAB	312 (87,4)	290 (82,2)	602 (84,8)	405 (89,4)	425 (90,2)	830 (89,8)	289 (82,1)	321 (85,8)	610 (84,0)
Fehl	45 (12,6)	63 (17,8)	108 (15,2)	48 (10,6)	46 (9,8)	94 (10,2)	63 (17,9)	53 (14,2)	116 (16,0)
Total	357 (100,0)	353 (100,0)	710 (100,0)	453 (100,0)	471 (100,0)	924 (100,0)	352 (100,0)	374 (100,0)	726 (100,0)
kA	127	139	266	31	21	52	132	118	250
Σ	484	492	976	484	492	976	484	492	976
	$\chi^2 : 3,782$ DF : 1 P : (N.S)			$\chi^2 : 0,174$ DF : 1 P : (N.S)			$\chi^2 : 1,876$ DF : 1 P : (N.S)		

	Ahmt häusliche Tätigkeiten nach		Setzt drei Formen in Formbretter ein		Ahmt Falten von Papier nach	
	Jungen	Mädchen	Summe	Jungen	Mädchen	Summe
VAB	89 (97,8)	110 (99,1)	199 (98,5)	404 (88,0)	427 (89,7)	831 (88,9)
Fehl	2 (2,2)	1 (0,9)	3 (1,5)	55 (12,0)	49 (10,3)	104 (11,1)
Total	91 (100,0)	111 (100,0)	202 (100,0)	459 (100,0)	476 (100,0)	935 (100,0)
kA	393	381	774	25	16	41
Σ	484	492	976	484	492	976
	$\chi^2 : 0,576$ DF : 1 P : (N.S)		$\chi^2 : 0,674$ DF : 1 P : (N.S)		$\chi^2 : 8,831$ DF : 1 P : 0,0030	

	Fädelt Perlen auf		
	Jungen	Mädchen	Summe
VAB	447 (96,3)	464 (97,9)	911 (97,1)
Fehl	17 (3,7)	10 (2,1)	27 (2,9)
Total	464 (100,0)	474 (100,0)	938 (100,0)
VA	20	18	38
Σ	484	492	976
	χ^2 : 2,086 DF : 1 P : (N.S)		

D3. Geschlechtsunterschiede in den neuromotorischen Funktionsbereichen im Alter von fünf Jahren

Wie von anderen Autoren berichtet wurde, stellte sich in den Bereichen Körperkoordination, Geschicklichkeit und Genauigkeit ein signifikanter Entwicklungsvorsprung der fünfjährigen Kinder zugunsten der Mädchen dar. (Gieselberg u.a. 1973, Macke 1977, Vogt 1978, Parizkova 1979)

In unseren fast gleichgroßen Gruppen von Jungen und Mädchen bestanden auch unterschiedliche neuromotorische Leistungen zugunsten der Mädchen. Ein deutlicher Unterschied zeigte sich bei den Funktionsbereichen, die Items mit besonderen Anforderungen an Gleichgewicht und Bewegungskoordinationsfähigkeit enthielten, also in den Funktionsbereichen 2 (dynamische Haltung) und 4 (induzierte Fortbewegung der unteren Extremitäten und Körperkoordination bei der Fortbewegung).

Aber auch in den Funktionsbereichen 1 (Statische Haltung) und 6 (Induzierte Feinmotorik der oberen Extremitäten) konnte eine bessere Leistungsfähigkeit der Mädchen nachgewiesen werden. Bei dem Funktionsbereich 3 (Spontane Fortbewegung) stellte sich nur ein ganz geringer Unterschied dar.

Eine signifikant bessere Leistungsfähigkeit der Mädchen konnte auch in den Funktionsbereichen der feinmotorischen Tests nachgewiesen werden.

In der Tabelle 9 sind die Geschlechtsunterschiede in den neuromotorischen Funktionsbereichen zusammengestellt.

TABELLE 9

Darstellung der Ergebnisse in den neuromotorischen Funktionsbereichen. Vergleich zwischen fünfjährigen Jungen und Mädchen

Kat	Funktionsbereich 1 Statische Haltung der oberen und unteren Extremitäten im Stehen und Gehen			Funktionsbereich 2 Dynamische Haltung willkürliche Rumpfk- ontrolle		
	Junge	Mädchen	Summe	Junge	Mädchen	Summe
unauf	331 (69,2)	386 (78,9)	717 (74,1)	359 (75,9)	422 (86,7)	781 (81,4)
zweif	144 (30,1)	102 (20,9)	246 (25,4)	84 (17,8)	52 (10,7)	136 (14,2)
auf	3 (0,6)	1 (0,2)	4 (0,4)	30 (6,3)	13 (2,7)	43 (4,5)
Total	478 (100,0)	489 (100,0)	967 (100,0)	473 (100,0)	487 (100,0)	960 (100,0)
kA	6	3	9	11	5	16
Σ	484	492	976	484	492	976
	χ^2 : 12,266 DF : 2 P : 0,0022			χ^2 : 19,132 DF : 2 P : 0,0001		

Kat	Funktionsbereich 3 Spontane Fortbewegung der unteren Extremitäten			Funktionsbereich 4 Induzierte Fortbewegung der unteren Extremitäten; Körper- koordination bei der Fortbewegung			Funktionsbereich 6 Induzierte Feinmotorik der oberen Extremitäten		
	Junge	Mädchen	Summe	Junge	Mädchen	Summe	Junge	Mädchen	Summe
unauf	399 (84,7)	425 (87,8)	824 (86,3)	231 (48,6)	342 (70,4)	573 (59,6)	276 (58,2)	315 (65,2)	591 (61,8)
zweif	47 (10,0)	43 (8,9)	90 (9,4)	213 (44,8)	134 (27,6)	347 (36,1)	188 (39,7)	161 (33,3)	349 (36,5)
auf	25 (5,3)	16 (3,3)	41 (4,3)	31 (6,5)	10 (2,1)	41 (4,3)	10 (2,1)	7 (1,4)	17 (1,8)
Total	471 (100,0)	484 (100,0)	955 (100,0)	475 (100,0)	486 (100,0)	961 (100,0)	474 (100,0)	483 (100,0)	957 (100,0)
kA	13	8	21	9	6	15	10	9	19
Σ	484	492	976	484	492	976	484	492	976
	χ^2 : 2,797 DF : 2 P : (N, S)			χ^2 : 50,125 DF : 2 P : 0,000			χ^2 : 5,108 DF : 2 P : (N, S)		

	Funktionsbereich PROSTIG Prostig Subtest I			Funktionsbereich FIGUR Figuren Zeichnen des HABIVA-Tests		
Kat	Junge	Mädchen	Summe	Junge	Mädchen	Summe
unauf	415 (86,1)	451 (91,9)	866 (89,0)	401 (83,4)	447 (91,4)	848 (87,4)
zweif	35 (7,3)	21 (4,3)	56 (5,8)	39 (8,1)	27 (5,5)	66 (6,8)
auf	32 (6,6)	19 (3,9)	51 (5,2)	41 (8,5)	15 (3,1)	56 (5,8)
Total	482 (100,0)	491 (100,0)	973 (100,0)	481 (100,0)	489 (100,0)	970 (100,0)
KA	2	1	3	3	3	6
Σ	484	492	976	484	492	976
	χ^2 : 8,228 DF : 2 P : 0,0163			χ^2 : 16,684 DF : 2 P : 0,0002		

D4. Zusammenhang zwischen der psychomotorischen Entwicklung im zweiten Lebensjahr und neuromotorischen Befunden mit fünf Jahren

D4a. Entwicklungsbeobachtungen der Eltern

Den Eltern waren zu Beginn des zweiten Lebensjahres ihres Kindes standardisierte Elternbeobachtungsbogen mitgegeben worden, in die wichtige Entwicklungsschritte eingetragen werden sollten.

In der Zusammenhangsanalyse zwischen entwicklungsdiagnostischen Merkmalen mit zwei Jahren und den Funktionsbereichen mit fünf Jahren soll der Frage nachgegangen werden, inwieweit der Zeitpunkt des Erreichens eines Entwicklungsschrittes einen Zusammenhang mit den entsprechenden grobmotorischen oder feinmotorischen Funktionen zeigt.

Bei einer wesentlichen Zahl von Items zeigte sich eine relativ verzögerte Entwicklung bei denjenigen Kindern, die als Fünfjährige in verschiedenen Funktionsbereichen einen auffälligen oder zweifelhaften Befund aufwiesen.

In den folgenden Tabellen wurden die mit Monatsangaben quantitativ zu beantwortenden Untersuchungsmerkmale aus den Entwicklungsbereichen Grobmotorik, Feinmotorik und Perzeption mit sieben neuromotorischen Funktionsbereichen verglichen.

Die sieben Funktionsbereiche umfassen vier grobmotorische (statische Haltung, dynamische Haltung, spontane Fortbewegung, induzierte Fortbewegung) und drei feinmotorische Funktionsbereiche (induzierte Feinmotorik, Frostig Subtest I und Figuren Zeichnen Untertest des HAWIVA)

Für die einzelnen Entwicklungsmerkmale wurden aus der Verteilung der Monatsangaben die 10er, 50er und 90er Perzentile berechnet.

Darstellung der Ergebnisse

Grobmotorische Entwicklungsmerkmale

Die grobmotorischen Entwicklungsmerkmale wurden in vier Gruppen mit inhaltlich ähnlichen Gesichtspunkten zusammengefasst.

Gruppe I	Aufrichtung und Entwicklung des freien Laufens
Gruppe II	Entwicklung des Treppensteigens
Gruppe III	Klettern und Aufrichtung mit höherer Anforderung an Koordination und Balance
Gruppe IV	Motorische Fähigkeiten mit kurzzeitigem Einbein stehen und komplexen Bewegungsabläufen.

- Gruppe I
1. "Steht eine Minute frei"
 2. "Geht fünf Schritte frei"
 3. "Geht zwanzig Schritte frei"
 4. "Geht einige Schritte rückwärts frei"
 5. "Rennt umher"

In allen grobmotorischen Funktionsbereichen fand man bei Kindern mit zweifelhaften und auffälligen Ausprägungen eine signifikante Verzögerung gegenüber den gesunden Kindern, die einen bis zwei Monate für die 10er und 50er Perzentile und bis zu vier Monaten für die 90er Perzentile betrug.

Kinder, die als Fünfjährige Auffälligkeiten im feinmotorischen Test "Figuren Zeichnen" aufwiesen, zeigten mit Ausnahme des Items "Geht einige Schritte rückwärts frei" eine signifikante Verzögerung gegenüber den fünfjährigen gesunden, die aber für alle Perzentilen nur einen Monat betrug.

In den feinmotorischen Funktionsbereichen "induzierte Feinmotorik" und "Frostig Subtest I" ließ sich nur in den Items "Geht zwanzig Schritte frei", "Rennt umher" bzw "Steht eine Minute frei" eine signifikante Verzögerung bei später auffälligen Kindern beobachten.

Die übrigen Zusammenhänge zwischen den grobmotorischen Entwicklungsmerkmalen der Gruppe I und den feinmotorischen Funktionsbereichen waren nur schwach ausgeprägt.

- Gruppe II
1. "Krabbelt die Treppe hinauf"
 2. "Steigt drei Stufen, Festhalten mit beiden Händen"
 3. "Geht Treppe hinunter, Festhalten mit beiden Händen"
 4. "Steigt Treppe, Festhalten mit einer Hand"
 5. "Geht Treppe hinunter, Festhalten mit einer Hand"

Eine Verzögerung beobachtete man bei den Kindern, die als Fünfjährige Auffälligkeiten in den grobmotorischen Funktionsbereichen aufwiesen. Bei den Merkmalen "Krabbelt die Treppe hinauf" und "Geht Treppe hinunter, Festhalten mit beiden Händen" zeigten sich keine Zusammenhänge zu späteren Auffälligkeiten in den Funktionsbereichen "Dynamische Haltung" bzw. "induzierte Fortbewegung". Die Fähigkeit in den genannten fünf Aufgaben entwickelte sich bei später in grobmotorischen Funktionsbereichen auffälligen Kindern in einem höheren Alter als bei gesunden Kindern. Dieser Rückstand betrug einen bis drei Monate für die 50er Perzentile und einen bis vier Monate für die 90er Perzentile.

Die Zusammenhangsanalysen mit den feinmotorischen Funktionsbereichen zeigten eine signifikante Verzögerung in der Fähigkeit eine Treppe hinaufzukurabbeln bei Kindern, die als Fünfjährige Auffälligkeiten in den Funktionsbereichen "Frostig Subtest I" und "Figuren Zeichnen" aufwiesen. Kinder, die als Fünfjährige

einen auffälligen Befund im Funktionsbereich "induzierte Feinmotorik" aufwiesen, hatten eine verzögerte Entwicklung in der Fertigkeit, eine Treppe hinunterzugehen (Festhalten mit einer Hand).

- Gruppe III
1. "Klettert aufs Sofa"
 2. "Klettert auf Stuhl"
 3. "Stellt sich allein auf Stuhl auf"
 4. "Bückt sich ohne Festhalten und richtet sich auf"

Eine signifikante Verzögerung fand man bei den Kindern, die als Fünfjährige zweifelhafte und auffällige Befunde in den grobmotorischen Funktionsbereichen und in den Funktionsbereichen der feinmotorischen Tests aufwiesen. Diese Verzögerung betrug einen bis zwei Monate für die 10er und 50er Perzentile und einen bis fünf Monate für die 90er Perzentile.

Ein geringer aber nicht signifikanter Zusammenhang fand sich zwischen dem Funktionsbereich "spontane Fortbewegung" und den Items "Klettert auf Stuhl" und "Stellt sich allein auf Stuhl auf". Der Funktionsbereich "induzierte Feinmotorik" zeigte keinen Zusammenhang mit diesen grobmotorischen Items.

- Gruppe IV
1. "Steht fünf sec lang auf einem Bein"

Einen signifikanten Zusammenhang fand man nur bezüglich des Funktionsbereichs "induzierte Fortbewegung" (Zehengang, Strichgang und Einbeinstand) und zwar nur in der 90er Perzentile, die bei den später auffälligen Kindern um zwei Monate höher lag als bei den gesunden.

2. "Stößt Ball mit Fuß weg ohne Festhalten"
3. "Wirft Ball über Kopf nach hinten"

Die Fähigkeit in den beiden Aufgaben trat bei Kindern, die als Fünfjährige zweifelhafte oder auffällige Befunde in den grobmotorischen Funktionsbereichen aufwiesen, erst in einem höheren Alter auf als bei gesunden Kindern. Diese Verzögerung war für das zweite Item nur bezüglich Auffälligkeiten in den Funktionsbereichen "dynamische Haltung" und "spontane Fortbewegung" nicht gegeben. Sonst betrug sie bis zu dreieinhalb Monate für die 90er Perzentile.

Man beobachtete keinen oder nur einen geringen Zusammenhang mit den feinmotorischen Funktionsbereichen.

Feinmotorische Entwicklungsmerkmale

Die feinmotorischen Entwicklungsmerkmale wurden nach inhaltlichen Gesichtspunkten in zwei Gruppen zusammengefaßt:

- | | |
|-----------|--|
| Gruppe I | Greifen und Bauen mit Holzwürfeln |
| Gruppe II | Umgang mit Bleistift und Papier bis zum Nachmalen eines Kreuzes. |

Das Merkmal "Blättert Seiten in einem Buch um" wurde einzeln dargestellt.

- | | |
|----------|--|
| Gruppe I | 1. "Hält in jeder Hand zwei Würfel" |
| | 2. "Versucht zwei Würfel aufeinander zu stellen" |
| | 3. "Baut Turm aus drei Würfeln" |
| | 4. "Baut Turm aus fünf Würfeln" |

Eine signifikante Verzögerung fand sich hauptsächlich bei den Kindern, die als Fünfjährige Auffälligkeiten in den Funktionsbereichen der feinmotorischen Tests aufwiesen. Die Verzögerung betrug einen bis zwei Monate für die 50er Perzentile und einen bis drei Monate für die 90er Perzentile.

Im Funktionsbereich "Figuren Zeichnen" ließ sich bei den ersten Items eine Verzögerung beobachten.

Bemerkenswerterweise zeigten Kinder mit Auffälligkeiten im Funktionsbereich "induzierte Feinmotorik" keine Verzögerung in der feinmotorischen Entwicklung dieser Gruppe.

Einige grobmotorische Funktionsbereiche "spontane Fortbewegung" und "induzierte Fortbewegung" wiesen einen Zusammenhang mit der feinmotorischen Entwicklung auf.

- | | |
|-----------|---|
| Gruppe II | 1. "Klopft mit Bleistift auf Papier" |
| | 2. "Kritzelt gerade Striche ohne Absetzen" |
| | 3. "Kritzelt spiralförmige Striche" |
| | 4. "Malt auf Aufforderung abgesetzte Striche" |
| | 5. "Malt Kreuz nach". |

Die Fähigkeit in diesen Aufgaben trat hauptsächlich bei den Kindern, die im Alter von fünf Jahren Auffälligkeiten in den Funktionsbereichen der feinmotorischen Tests aufwiesen, erst in einem höheren Alter auf als bei gesunden Kindern. Die Verspätung betrug einen bis zwei Monate für die 10er und 50er Perzentile und einen Monat für die 90er Perzentile.

Die grobmotorischen Funktionsbereiche hatten im allgemeinen keinen Zusammenhang mit der feinmotorischen zeichnerischen Entwicklung. Die wenigen Ausnahmen sind der Übersichtstabelle zu entnehmen.

Wie schon bei den feinmotorischen Entwicklungsmerkmalen der Gruppe I festgestellt, konnte in der Gruppe II ebenfalls kein Zusammenhang mit dem Funktionsbereich "induzierte Feinmotorik" beobachtet werden.

"Blättert Seiten in einem Buch um"

Nur in den feinmotorischen Funktionsbereichen "induzierte Feinmotorik" und "Figuren Zeichnen" fand man bei Kindern mit Auffälligkeiten eine signifikante Verzögerung gegenüber gesunden Kindern. Sie betrug für die 90er Perzentile einen Monat bzw. zwei Monate. Hinsichtlich der übrigen Funktionsbereiche ließ sich nur eine geringe Entwicklungsverspätung beobachten.

Perzeptive Entwicklungsmerkmale

1. "Verlangt Gegenstand durch Zeigen"
2. "Holt Auto mit Stock heran"
3. "Ahmt häusliche Tätigkeiten nach".

Die Fähigkeit in der ersten Aufgabe ist bei Kindern mit Auffälligkeiten in Funktionsbereichen der feinmotorischen Tests signifikant verzögert. Kinder, die als Fünfjährige auffällige und zweifelhafte Befunde im Funktionsbereich "induzierte Fortbewegung" aufwiesen, konnten erst in einem höheren Alter häusliche Tätigkeiten nachahmen.

Die Fähigkeit, ein Auto mit einem Stock heranzuholen zeigte zu keinem Funktionsbereich einen signifikanten Zusammenhang.

TABELLE 10

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Steht eine Minute frei" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1. 2. 3. 4. 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen

Funktionsbereiche bei 5jährigen		Perzentile (Monatsangaben)				
		10%	50%	90%	N	
Funktionsbereich 1 statische Haltung	unauffällig	10	10	14	634	P ≤ 0.01 kA: 119
	zweifelhaft	10	12	15	219	
	auffällig	13	>24	>24	4	
	insgesamt	10	12	14	857	
Funktionsbereich 2 dynamische Haltung	unauffällig	10	12	14	692	P ≤ 0.01 kA: 126
	zweifelhaft	10	13	15	120	
	auffällig	11	13	16	38	
	insgesamt	10	12	14	850	
Funktionsbereich 3 spontane Fortbewegung	unauffällig	10	12	14	724	P ≤ 0.01 kA: 129
	zweifelhaft	10	12	14	87	
	auffällig	11	13	17	36	
	insgesamt	10	12	14	847	
Funktionsbereich 4 induzierte Fortbewegung	unauffällig	10	12	14	508	P ≤ 0.01 kA: 124
	zweifelhaft	10	13	15	309	
	auffällig	11	12	15	35	
	insgesamt	10	12	14	852	
Funktionsbereich 6 induzierte Feinmotorik	unauffällig	10	12	14	525	P (N.S.) kA: 129
	zweifelhaft	10	12	15	307	
	auffällig	10	12	14	15	
	insgesamt	10	12	14	847	
Funktionsbereich FROSTIG Subtest I	unauffällig	10	12	14	766	P ≤ 0.05 kA: 116
	zweifelhaft	10	12	15	51	
	auffällig	10	13	15	43	
	insgesamt	10	12	14	860	
Funktionsbereich FIGUREN ZEICHNEN Test des HAWIVA	unauffällig	10	12	14	716	P ≤ 0.05 kA: 120
	zweifelhaft	10	13	15	71	
	auffällig	10	12	15	69	
	insgesamt	10	12	14	856	

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Geht 5 Schritte frei" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1. 2. 3. 4. 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen

Funktionsbereiche bei 5jährigen		Perzentile (Monatsangaben)				
		10%	50%	90%	N	
Funktionsbereich 1 statische Haltung	unauffällig	11	13	15	655	P $\leq$ 0.01 kA: 91
	zweifelhaft	11	13	15	226	
	auffällig	14	>24	>24	4	
	insgesamt	11	13	15	885	
Funktionsbereich 2 dynamische Haltung	unauffällig	11	13	15	713	P $\leq$ 0.01 kA: 98
	zweifelhaft	11	13	15	125	
	auffällig	11	13	16	40	
	insgesamt	11	13	15	878	
Funktionsbereich 3 spontane Fortbewegung	unauffällig	11	13	15	751	P $\leq$ 0.01 kA: 101
	zweifelhaft	11	13	15	87	
	auffällig	12	13	18	37	
	insgesamt	11	13	15	875	
Funktionsbereich 4 induzierte Fortbewegung	unauffällig	11	13	14	526	P $\leq$ 0.01 kA: 96
	zweifelhaft	11	13	15	318	
	auffällig	11	14	16	36	
	insgesamt	11	13	15	880	
Funktionsbereich 6 induzierte Feinmotorik	unauffällig	11	13	15	539	P (N. S.) kA: 101
	zweifelhaft	11	13	15	321	
	auffällig	11	13	15	15	
	insgesamt	11	13	15	875	
Funktionsbereich FROSTIG Subtest I	unauffällig	11	13	15	794	P (N. S.) kA: 88
	zweifelhaft	10	12,5	15	50	
	auffällig	11	13	15	44	
	insgesamt	11	13	15	888	
Funktionsbereich FIGUREN ZEICHNEN Test des HAWIVA	unauffällig	11	13	15	742	P $\leq$ 0.01 kA: 92
	zweifelhaft	11	13	15	73	
	auffällig	11	13	16	69	
	insgesamt	11	13	15	884	

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Geht 20 Schritte frei" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1. 2. 3. 4. 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen

Funktionsbereiche bei 5jährigen		Perzentile (Monatsangaben)				
		10%	50%	90%	N	
Funktionsbereich 1 statische Haltung	unauffällig	11	13	15	652	P ≤ 0.01 kA: 95
	zweifelhaft	12	14	16	225	
	auffällig	15	>24	>24	4	
	insgesamt	11	13	16	881	
Funktionsbereich 2 dynamische Haltung	unauffällig	11	13	15	709	P ≤ 0.01 kA: 102
	zweifelhaft	12	14	16	125	
	auffällig	12	14	18	40	
	insgesamt	11	13	16	874	
Funktionsbereich 3 spontane Fortbewegung	unauffällig	11	13	15	748	P ≤ 0.01 kA: 105
	zweifelhaft	12	13	16	87	
	auffällig	13	14	19	36	
	insgesamt	11	13	15	875	
Funktionsbereich 4 induzierte Fortbewegung	unauffällig	11	13	15	521	P ≤ 0.01 kA: 100
	zweifelhaft	12	13	16	319	
	auffällig	12	15	17	36	
	insgesamt	11	13	16	876	
Funktionsbereich 6 induzierte Feinmotorik	unauffällig	11	13	15	535	P ≤ 0.05 kA: 105
	zweifelhaft	11	13	16	321	
	auffällig	12	13	17	15	
	insgesamt	11	13	15	871	
Funktionsbereich FROSTIG Subtest I	unauffällig	11	13	16	789	P (N. S.) kA: 92
	zweifelhaft	11	13	15	51	
	auffällig	12	14	16	44	
	insgesamt	11	13	16	884	
Funktionsbereich FIGUREN ZEICHNEN Test des HAWIVA	unauffällig	11	13	15	740	P ≤ 0.01 kA: 96
	zweifelhaft	12	14	16	72	
	auffällig	12	14	16	68	
	insgesamt	11	13	16	880	

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Geht einige Schritte rückwärts frei" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1. 2. 3. 4. 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen

Funktionsbereiche bei 5jährigen		Perzentile (Monatsangaben)				
		10%	50%	90%	N	
Funktionsbereich 1 statische Haltung	unauffällig	12	14	17	604	P ≤ 0.05 KA: 152
	zweifelhaft	13	15	19	217	
	auffällig	>24	>24	>24	3	
	insgesamt	12	15	18	824	
Funktionsbereich 2 dynamische Haltung	unauffällig	12	14	17	668	P ≤ 0.01 KA: 159
	zweifelhaft	13	15	20	114	
	auffällig	13	15	19	35	
	insgesamt	12	15	17	817	
Funktionsbereich 3 spontane Fortbewegung	unauffällig	12	14	17	702	P ≤ 0.01 KA: 160
	zweifelhaft	12	15	18	79	
	auffällig	14	15	21	35	
	insgesamt	12	15	17	816	
Funktionsbereich 4 induzierte Fortbewegung	unauffällig	12	14	17	489	P ≤ 0.01 KA: 157
	zweifelhaft	12	15	18	297	
	auffällig	12	16	21	33	
	insgesamt	12	15	17	819	
Funktionsbereich 6 induzierte Feinmotorik	unauffällig	12	14	17	505	P (N. S.) KA: 162
	zweifelhaft	12	15	18	295	
	auffällig	12	15	24	14	
	insgesamt	12	14,5	17	814	
Funktionsbereich FROSTIG Subtest I	unauffällig	12	14,5	17	738	P (N. S.) KA: 150
	zweifelhaft	12	14	17	49	
	auffällig	12	15	18	39	
	insgesamt	12	15	17	826	
Funktionsbereich FIGUREN ZEICHNEN Test des HAWIVA	unauffällig	12	14	17	687	P (N. S.) KA: 154
	zweifelhaft	13	15	18	72	
	auffällig	12	15	18	63	
	insgesamt	12	15	17	822	

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Rennt umher" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1. 2. 3. 4. 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen

Funktionsbereiche bei 5jährigen		Perzentile (Monatsangaben)				
		10%	50%	90%	N	
Funktionsbereich 1 statische Haltung	unauffällig	12	14	17	654	P ≤ 0.05 kA: 95
	zweifelhaft	12	14	18	224	
	auffällig	>24	>24	>24	3	
	insgesamt	12	14	17	881	
Funktionsbereich 2 dynamische Haltung	unauffällig	12	14	17	710	P ≤ 0.01 kA: 102
	zweifelhaft	12	15	18	125	
	auffällig	13	15	20	39	
	insgesamt	12	14	17	874	
Funktionsbereich 3 spontane Fortbewegung	unauffällig	12	14	17	747	P ≤ 0.01 kA: 104
	zweifelhaft	12	14	18	87	
	auffällig	13	15	20	38	
	insgesamt	12	14	17	872	
Funktionsbereich 4 induzierte Fortbewegung	unauffällig	12	14	17	523	P ≤ 0.01 kA: 100
	zweifelhaft	12	15	18	317	
	auffällig	12	15	20	36	
	insgesamt	12	14	17	876	
Funktionsbereich 6 induzierte Feinmotorik	unauffällig	12	14	17	537	P ≤ 0.05 kA: 105
	zweifelhaft	12	14	18	319	
	auffällig	12	14	19	15	
	insgesamt	12	14	17	871	
Funktionsbereich FROSTIG Subtest I	unauffällig	12	14	17	790	P (N. S) kA: 92
	zweifelhaft	12	14	17	50	
	auffällig	12	14.5	20	44	
	insgesamt	12	14	17	884	
Funktionsbereich FIGUREN ZEICHNEN Test des HAWIVA	unauffällig	12	14	17	738	P ≤ 0.01 kA: 96
	zweifelhaft	12	15	18	72	
	auffällig	12	15	18	70	
	insgesamt	12	14	17	880	

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Krabbelt die Treppe hinauf" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1. 2. 3. 4. 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen

Funktionsbereiche bei 5jährigen		Perzentile (Monatsangaben)				
		10%	50%	90%	N	
Funktionsbereich 1 statische Haltung	unauffällig	11	13	16	626	P ≤ 0.05 kA: 126
	zweifelhaft	11	13	17	220	
	auffällig	14	>24	>24	4	
	insgesamt	11	13	16	850	
Funktionsbereich 2 dynamische Haltung	unauffällig	11	13	16	686	P (N.S.) kA: 133
	zweifelhaft	11	13	16	120	
	auffällig	10	13	19	37	
	insgesamt	11	13	16	843	
Funktionsbereich 3 spontane Fortbewegung	unauffällig	11	13	16	721	P ≤ 0.01 kA: 135
	zweifelhaft	12	14	16	84	
	auffällig	11	15	20	36	
	insgesamt	11	13	16	841	
Funktionsbereich 4 induzierte Fortbewegung	unauffällig	10	13	16	504	P (N.S.) kA: 131
	zweifelhaft	11	13	16	308	
	auffällig	10	13	18	33	
	insgesamt	11	13	16	845	
Funktionsbereich 6 induzierte Feinmotorik	unauffällig	11	13	16	523	P (N.S.) kA: 136
	zweifelhaft	11	13	17	302	
	auffällig	12	13	18	15	
	insgesamt	11	13	16	840	
Funktionsbereich FROSTIG Subtest I	unauffällig	11	13	16	761	P ≤ 0.05 kA: 124
	zweifelhaft	11	13	16	49	
	auffällig	11	14	18	42	
	insgesamt	11	13	16	852	
Funktionsbereich FIGUREN ZEICHNEN Test des HAWIVA	unauffällig	11	13	16	716	P ≤ 0.01 kA: 128
	zweifelhaft	11	13	16	70	
	auffällig	11	14	18	62	
	insgesamt	11	13	16	848	

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Steigt 3 Stufen, Festhalten mit beiden Händen" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1. 2. 3. 4. 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen

Funktionsbereiche bei 5jährigen		Perzentile (Monatsangaben)				
		10%	50%	90%	N	
Funktionsbereich 1 statische Haltung	unauffällig	13	15	19	642	P $\leq$ 0.01 kA: 111
	zweifelhaft	13	16	19	220	
	auffällig	>24	>24	>24	3	
	insgesamt	13	15	19	865	
Funktionsbereich 2 dynamische Haltung	unauffällig	13	15	19	700	P $\leq$ 0.01 kA: 118
	zweifelhaft	13	16	20	123	
	auffällig	14	16	20	35	
	insgesamt	13	15	19	858	
Funktionsbereich 3 spontane Fortbewegung	unauffällig	13	15	19	737	P $\leq$ 0.01 kA: 120
	zweifelhaft	13	16	19	83	
	auffällig	14	16	22	36	
	insgesamt	13	15	19	856	
Funktionsbereich 4 induzierte Fortbewegung	unauffällig	13	15	19	517	P $\leq$ 0.01 kA: 116
	zweifelhaft	13	16	19	308	
	auffällig	13	17	22	35	
	insgesamt	13	15	19	860	
Funktionsbereich 6 induzierte Feinmotorik	unauffällig	13	15	19	530	P (N.S.) kA: 121
	zweifelhaft	13	15	19	312	
	auffällig	12	16	21	13	
	insgesamt	13	15	19	855	
Funktionsbereich FROSTIG Subtest I	unauffällig	13	15	19	777	P (N.S.) kA: 108
	zweifelhaft	13	15	20	50	
	auffällig	13	16	20	41	
	insgesamt	13	15	19	868	
Funktionsbereich FIGUREN ZEICHNEN Test des HAWIVA	unauffällig	13	15	19	726	P (N.S.) kA: 112
	zweifelhaft	13	16	19	73	
	auffällig	13	15	19	65	
	insgesamt	13	15	19	864	

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Geht Treppe hinunter, Festhalten mit beiden Händen" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1. 2. 3. 4. 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen

Funktionsbereiche bei 5jährigen		Perzentile (Monatsangaben)			
		10%	50%	90%	N
Funktionsbereich 1 statische Haltung	unauffällig	14	17	21	628
	zweifelhaft	14	18	21	212
	auffällig	>24	>24	>24	3
	insgesamt	14	17	21	843
Funktionsbereich 2 dynamische Haltung	unauffällig	14	17	21	685
	zweifelhaft	14	17	21	117
	auffällig	15	18	22	34
	insgesamt	14	17	21	836
Funktionsbereich 3 spontane Fortbewegung	unauffällig	14	17	21	717
	zweifelhaft	14	18	21	82
	auffällig	14	20	22	35
	insgesamt	14	17	21	834
Funktionsbereich 4 induzierte Fortbewegung	unauffällig	14	17	20	500
	zweifelhaft	14	18	21	302
	auffällig	15	18,5	23	36
	insgesamt	14	17	21	838
Funktionsbereich 6 induzierte Feinmotorik	unauffällig	14	17	21	517
	zweifelhaft	14	17	21	303
	auffällig	14	18	24	13
	insgesamt	14	17	21	833
Funktionsbereich FROSTIG Subtest I	unauffällig	14	17	21	756
	zweifelhaft	14	16	20	49
	auffällig	14	18	22	41
	insgesamt	14	17	21	846
Funktionsbereich FIGUREN ZEICHNEN Test des HAWIVA	unauffällig	14	17	21	705
	zweifelhaft	14	17	21	70
	auffällig	14	18	21	67
	insgesamt	14	17	21	842

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Steigt Treppe, Festhalten mit einer Hand" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1. 2. 3. 4. 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen

Funktionsbereiche bei 5jährigen		Perzentile (Monatsangaben)				
		10%	50%	90%	N	
Funktionsbereich 1 statische Haltung	unauffällig	14	18	22	626	P ≤ 0.01 kA: 125
	zweifelhaft	15	18	22	228	
	auffällig	>24	>24	>24	3	
	insgesamt	15	18	22	851	
Funktionsbereich 2 dynamische Haltung	unauffällig	15	18	22	689	P ≤ 0.05 kA: 132
	zweifelhaft	15	18	22	120	
	auffällig	15	18	24	35	
	insgesamt	15	18	22	844	
Funktionsbereich 3 spontane Fortbewegung	unauffällig	15	18	22	721	P ≤ 0.05 kA: 134
	zweifelhaft	14	19	22	86	
	auffällig	16	18	24	35	
	insgesamt	15	18	22	842	
Funktionsbereich 4 induzierte Fortbewegung	unauffällig	14	18	22	509	P ≤ 0.01 kA: 130
	zweifelhaft	15	18	22	306	
	auffällig	15	19	>24	31	
	insgesamt	15	18	22	846	
Funktionsbereich 6 induzierte Feinmotorik	unauffällig	15	18	22	519	P (N.S.) kA: 136
	zweifelhaft	15	18	22	307	
	auffällig	16	19,5	23	14	
	insgesamt	15	18	22	840	
Funktionsbereich FROSTIG Subtest I	unauffällig	15	18	22	763	P (N.S.) kA: 123
	zweifelhaft	14	18	22	48	
	auffällig	15	19	22	42	
	insgesamt	15	18	22	853	
Funktionsbereich FIGUREN ZEICHNEN Test des HAWIVA	unauffällig	15	18	22	715	P (N.S.) kA: 127
	zweifelhaft	15	18	21	69	
	auffällig	15	18	22	65	
	insgesamt	15	18	22	849	

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Geht Treppe hinunter. Festhalten mit einer Hand" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1. 2. 3. 4. 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen

Funktionsbereiche bei 5jährigen		Perzentile (Monatsangaben)				
		10%	50%	90%	N	
Funktionsbereich 1 statische Haltung	unauffällig	16	19	23	613	P ≤ 0.01 kA: 151
	zweifelhaft	16	20	23	209	
	auffällig	>24	>24	>24	3	
	insgesamt	16	19	23	825	
Funktionsbereich 2 dynamische Haltung	unauffällig	16	19	23	668	P ≤ 0.05 kA: 158
	zweifelhaft	16	20	23	117	
	auffällig	16	20	>24	33	
	insgesamt	16	19	23	818	
Funktionsbereich 3 spontane Fortbewegung	unauffällig	16	19	23	703	P ≤ 0.05 kA: 160
	zweifelhaft	15	20	24	81	
	auffällig	16	21,5	>24	32	
	insgesamt	16	19	23	816	
Funktionsbereich 4 induzierte Fortbewegung	unauffällig	15	19	22	496	P ≤ 0.01 kA: 155
	zweifelhaft	16	20	23	295	
	auffällig	16	20	>24	30	
	insgesamt	16	19	23	821	
Funktionsbereich 6 induzierte Feinmotorik	unauffällig	15	19	23	501	P ≤ 0.05 kA: 162
	zweifelhaft	16	19	23	299	
	auffällig	16	21	24	14	
	insgesamt	16	19	23	814	
Funktionsbereich FROSTIG Subtest I	unauffällig	16	19	23	740	P (N. S.) kA: 149
	zweifelhaft	15	19	24	48	
	auffällig	16	20	24	39	
	insgesamt	16	19	23	827	
Funktionsbereich FIGUREN ZEICHNEN Test des HAWIVA	unauffällig	16	19	23	694	P (N. S.) kA: 153
	zweifelhaft	15	20	23	67	
	auffällig	16	20	23	68	
	insgesamt	16	19	23	823	

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Klettert aufs Sofa" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1. 2. 3. 4. 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen

Funktionsbereiche bei 5jährigen		Perzentile (Monatsangaben)				
		10%	50%	90%	N	
Funktionsbereich 1 statische Haltung	unauffällig	11	14	17	650	P $\leq$ 0.05 kA: 100
	zweifelhaft	11	14	18	222	
	auffällig	14	>24	>24	4	
	insgesamt	11	14	17	876	
Funktionsbereich 2 dynamische Haltung	unauffällig	11	14	17	706	P $\leq$ 0.05 kA: 107
	zweifelhaft	12	14	18	124	
	auffällig	12	14	18	39	
	insgesamt	11	14	17	869	
Funktionsbereich 3 spontane Fortbewegung	unauffällig	11	14	17	742	P $\leq$ 0.05 kA: 110
	zweifelhaft	12	14	18	86	
	auffällig	12	15	20	38	
	insgesamt	11	14	17	866	
Funktionsbereich 4 induzierte Fortbewegung	unauffällig	11	14	17	520	P $\leq$ 0.05 kA: 105
	zweifelhaft	12	14	18	316	
	auffällig	12	15	19	32	
	insgesamt	11	14	17	871	
Funktionsbereich 6 induzierte Feinmotorik	unauffällig	12	14	17	535	P (N. S.) kA: 110
	zweifelhaft	11	14	18	317	
	auffällig	12	13,5	18	14	
	insgesamt	11	14	17	866	
Funktionsbereich FROSTIG Subtest I	unauffällig	11	14	17	786	P $\leq$ 0.05 kA: 97
	zweifelhaft	12	14	16	49	
	auffällig	13	14	18	44	
	insgesamt	11	14	17	879	
Funktionsbereich FIGUREN ZEICHNEN Test des HAWIVA	unauffällig	11	14	17	734	P $\leq$ 0.01 kA: 101
	zweifelhaft	12	14	18	73	
	auffällig	12	15	18	68	
	insgesamt	11	14	17	875	

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Klettert auf Stuhl" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1. 2. 3. 4. 6 FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfiährigen

Funktionsbereiche bei 5jährigen		Perzentile (Monatsangaben)				
		10%	50%	90%	N	
Funktionsbereich 1 statische Haltung	unauffällig	13	16	20	642	P < 0.05 KA: 104
	zweifelhaft	13	16	21	226	
	auffällig	15	>24	>24	4	
	insgesamt	13	16	20	872	
Funktionsbereich 2 dynamische Haltung	unauffällig	13	16	20	699	P < 0.05 KA: 111
	zweifelhaft	13	16.5	21	128	
	auffällig	13	15.5	22	38	
	insgesamt	13	16	20	865	
Funktionsbereich 3 spontane Fortbewegung	unauffällig	13	16	20	739	P (N.S.) KA: 113
	zweifelhaft	13	16	20	87	
	auffällig	13	16	21	37	
	insgesamt	13	16	20	863	
Funktionsbereich 4 induzierte Fortbewegung	unauffällig	13	16	20	516	P < 0.05 KA: 109
	zweifelhaft	13	16	20	315	
	auffällig	13	17	24	36	
	insgesamt	13	16	20	867	
Funktionsbereich 6 induzierte Feinmotorik	unauffällig	13	16	20	531	P (N.S.) KA: 114
	zweifelhaft	13	16	20	317	
	auffällig	14	15.5	22	14	
	insgesamt	13	16	20	862	
Funktionsbereich FROSTIG Subtest I	unauffällig	13	16	20	779	P < 0.01 KA: 101
	zweifelhaft	13	15	19	51	
	auffällig	14	17	23	45	
	insgesamt	13	16	20	875	
Funktionsbereich FIGUREN ZEICHNEN Test des HAYIVA	unauffällig	13	16	20	729	P < 0.01 KA: 105
	zweifelhaft	13	16	21	72	
	auffällig	14	17	22	69	
	insgesamt	13	16	20	871	

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Stellt sich allein auf Stuhl auf" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1, 2, 3, 4, 6, FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünffährigen

Funktionsbereiche bei 5jährigen		Perzentile (Monatsangaben)				
		10%	50%	90%	N	
Funktionsbereich 1 statische Haltung	unauffällig	13	16	20	633	P < 0,05 kA: 114
	zweifelhaft	14	17	22	225	
	auffällig	14	>24	>24	4	
	insgesamt	13	16	21	862	
Funktionsbereich 2 dynamische Haltung	unauffällig	13	16	21	689	P < 0,05 kA: 121
	zweifelhaft	14	17	22	127	
	auffällig	13	16	22	39	
	insgesamt	13	16	21	855	
Funktionsbereich 3 spontane Fortbewegung	unauffällig	13	16	21	731	P (N.S.) kA: 123
	zweifelhaft	14	17	21	86	
	auffällig	14	17	23	36	
	insgesamt	13	16	21	853	
Funktionsbereich 4 induzierte Fortbewegung	unauffällig	13	16	20	511	P < 0,01 kA: 119
	zweifelhaft	14	16	21	309	
	auffällig	14	17	>24	37	
	insgesamt	13	16	20	857	
Funktionsbereich 6 induzierte Feinmotorik	unauffällig	13	16	21	521	P (N.S.) kA: 118
	zweifelhaft	13	16	21	314	
	auffällig	15	15,5	22	14	
	insgesamt	13	16	21	849	
Funktionsbereich FROSTIG Subtest I	unauffällig	13	16	21	770	P < 0,01 kA: 111
	zweifelhaft	13	16	21	51	
	auffällig	11	19	24	41	
	insgesamt	13	16	21	862	
Funktionsbereich FIGUREN ZEICHNEN Test des HAWIYA	unauffällig	13	16	21	720	P < 0,01 kA: 115
	zweifelhaft	14	17	22	71	
	auffällig	14	19	23	70	
	insgesamt	13	16	21	861	

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Bückt sich ohne Festhalten und richtet sich auf" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1. 2. 3. 4. 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen

Funktionsbereiche bei 5jährigen		Perzentile (Monatsangaben)				
		10%	50%	90%	N	
Funktionsbereich 1 statische Haltung	unauffällig	12	14	17	642	P ≤ 0.05 kA: 112
	zweifelhaft	12	14	18	219	
	auffällig	>24	>24	>24	3	
	insgesamt	12	14	17	864	
Funktionsbereich 2 dynamische Haltung	unauffällig	12	14	17	697	P ≤ 0.01 kA: 119
	zweifelhaft	12	14,5	18	124	
	auffällig	12	15	22	36	
	insgesamt	12	14	17	857	
Funktionsbereich 3 spontane Fortbewegung	unauffällig	12	14	17	733	P ≤ 0.01 kA: 121
	zweifelhaft	12	14	18	84	
	auffällig	12	14,5	22	38	
	insgesamt	12	14	17	855	
Funktionsbereich 4 induzierte Fortbewegung	unauffällig	12	14	17	511	P ≤ 0.01 kA: 117
	zweifelhaft	12	14	18	313	
	auffällig	12	15	20	35	
	insgesamt	12	14	17	859	
Funktionsbereich 6 induzierte Feinmotorik	unauffällig	12	14	17	532	P (N.S) kA: 122
	zweifelhaft	12	14	18	307	
	auffällig	12	14	16	15	
	insgesamt	12	14	17	854	
Funktionsbereich FROSTIG Subtest I	unauffällig	12	14	17	774	P ≤ 0.05 kA: 110
	zweifelhaft	12	14	16	49	
	auffällig	12	15	19	43	
	insgesamt	12	14	17	866	
Funktionsbereich FIGUREN ZEICHNEN Test des HAWIVA	unauffällig	12	14	17	722	P ≤ 0.05 kA: 114
	zweifelhaft	12	14	18	72	
	auffällig	12	14	18	68	
	insgesamt	12	14	17	862	

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Steht 5 sec lang auf einem Bein" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1. 2. 3. 4. 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfiährigen

Funktionsbereiche bei 5jährigen		Perzentile (Monatsangaben)				
		10%	50%	90%	N	
Funktionsbereich 1 statische Haltung	unauffällig	14	18	>24	573	P (N.S.) KA: 204
	zweifelhaft	14	18	>24	196	
	auffällig	>24	>24	>24	3	
	insgesamt	14	18	>24	772	
Funktionsbereich 2 dynamische Haltung	unauffällig	14	18	>24	619	P (N.S.) KA: 211
	zweifelhaft	15	19	>24	110	
	auffällig	14	19	>24	36	
	insgesamt	14	18	>24	765	
Funktionsbereich 3 spontane Fortbewegung	unauffällig	14	18	>24	656	P (N.S.) KA: 215
	zweifelhaft	15	18	>24	77	
	auffällig	15	21	>24	28	
	insgesamt	14	18	>24	761	
Funktionsbereich 4 induzierte Fortbewegung	unauffällig	14	18	>24	456	P < 0.05 KA: 210
	zweifelhaft	14	18	>24	276	
	auffällig	14	20	>24	34	
	insgesamt	14	18	>24	766	
Funktionsbereich 6 induzierte Feinmotorik	unauffällig	14	18	>24	472	P (N.S.) KA: 214
	zweifelhaft	14	18	>24	279	
	auffällig	13	19	>24	11	
	insgesamt	14	18	>24	762	
Funktionsbereich FROSTIG Subtest I	unauffällig	14	18	>24	694	P (N.S.) KA: 201
	zweifelhaft	14	17	>24	43	
	auffällig	14	18	>24	38	
	insgesamt	14	18	>24	775	
Funktionsbereich FIGUREN ZEICHNEN Test des HANIVA	unauffällig	14	18	>24	632	P (N.S.) KA: 204
	zweifelhaft	14	18	>24	69	
	auffällig	14	18	>24	66	
	insgesamt	14	18	>24	772	

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Stößt Ball mit Fuß weg ohne Festhalten" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1. 2. 3. 4. 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen

Funktionsbereiche bei 5jährigen		Perzentile (Monatsangaben)				
		10%	50%	90%	N	
Funktionsbereich 1 statische Haltung	unauffällig	13	16	20	636	P ≤ 0.01 kA: 113
	zweifelhaft	14	17	21	223	
	auffällig	19	>24	>24	4	
	insgesamt	13	16	20	863	
Funktionsbereich 2 dynamische Haltung	unauffällig	13	16	20	694	P ≤ 0.01 kA: 120
	zweifelhaft	14	17	21	125	
	auffällig	13	17	>24	37	
	insgesamt	13	16	20	856	
Funktionsbereich 3 spontane Fortbewegung	unauffällig	13	16	20	731	P ≤ 0.01 kA: 123
	zweifelhaft	13	17	21	86	
	auffällig	14	17,5	23	36	
	insgesamt	13	16	20	853	
Funktionsbereich 4 induzierte Fortbewegung	unauffällig	13	16	20	517	P ≤ 0.01 kA: 118
	zweifelhaft	14	16	21	304	
	auffällig	14	18	>24	37	
	insgesamt	13	16	20	858	
Funktionsbereich 6 induzierte Feinmotorik	unauffällig	13	16	20	525	P (N.S.) kA: 123
	zweifelhaft	14	16	20	314	
	auffällig	15	17	20	14	
	insgesamt	13	16	20	853	
Funktionsbereich FROSTIG Subtest I	unauffällig	13	16	20	772	P (N.S.) kA: 110
	zweifelhaft	13	15,5	20	50	
	auffällig	14	17	22	44	
	insgesamt	13	16	20	866	
Funktionsbereich FIGUREN ZEICHNEN Test des HAWIVA	unauffällig	13	16	20	720	P (N.S.) kA: 114
	zweifelhaft	14	16	22	71	
	auffällig	13	17	23	71	
	insgesamt	13	16	20	862	

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Wirft Ball über Kopf nach hinten" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1. 2. 3. 4. 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen

Funktionsbereiche bei 5jährigen		Perzentile (Monatsangaben)				
		10%	50%	90%	N	
Funktionsbereich 1 statische Haltung	unauffällig	13	16	22	615	P ≤ 0.01 kA: 148
	zweifelhaft	14	17	22	210	
	auffällig	18	>24	>24	3	
	insgesamt	13	17	22	828	
Funktionsbereich 2 dynamische Haltung	unauffällig	13	16	22	671	P (N. S.) kA: 154
	zweifelhaft	13	17	22	116	
	auffällig	14	18	22	35	
	insgesamt	13	17	22	822	
Funktionsbereich 3 spontane Fortbewegung	unauffällig	13	17	22	704	P (N. S.) kA: 157
	zweifelhaft	13	16,5	24	82	
	auffällig	12	17	>24	33	
	insgesamt	13	17	22	819	
Funktionsbereich 4 induzierte Fortbewegung	unauffällig	13	16	21	494	P ≤ 0.01 kA: 152
	zweifelhaft	13	17	22	298	
	auffällig	14	19,5	>24	32	
	insgesamt	13	17	22	824	
Funktionsbereich 6 induzierte Feinmotorik	unauffällig	13	16	21	501	P (N. S.) kA: 158
	zweifelhaft	14	17	22	302	
	auffällig	13	16	22	15	
	insgesamt	13	17	22	818	
Funktionsbereich FROSTIG Subtest I	unauffällig	13	17	22	748	P (N. S.) kA: 145
	zweifelhaft	13	17	24	45	
	auffällig	13	18	24	38	
	insgesamt	13	17	22	831	
Funktionsbereich FIGUREN ZEICHNEN Test des HAWIVA	unauffällig	13	17	22	692	P (N. S.) kA: 148
	zweifelhaft	14	17	21	68	
	auffällig	14	17	24	68	
	insgesamt	13	17	22	828	

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Hält in jeder Hand zwei Würfel" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1. 2. 3. 4. 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen

Funktionsbereiche bei 5jährigen		Perzentile (Monatsangaben)			
		10%	50%	90%	N
Funktionsbereich 1 statische Haltung	unauffällig	12	15	19	526
	zweifelhaft	12	15	20	193
	auffällig	16	>24	>24	2
	insgesamt	12	15	19	721
Funktionsbereich 2 dynamische Haltung	unauffällig	12	15	19	578
	zweifelhaft	12	15	19	107
	auffällig	12	14	22	33
	insgesamt	12	15	19	718
Funktionsbereich 3 spontane Fortbewegung	unauffällig	12	15	19	612
	zweifelhaft	12	14	19	71
	auffällig	12	15.5	21	30
	insgesamt	12	15	19	713
Funktionsbereich 4 induzierte Fortbewegung	unauffällig	12	15	19	428
	zweifelhaft	12	15	19	257
	auffällig	12	15	22	33
	insgesamt	12	15	19	718
Funktionsbereich 6 induzierte Feinmotorik	unauffällig	12	15	19	445
	zweifelhaft	12	15	19	256
	auffällig	12	15	22	11
	insgesamt	12	15	19	712
Funktionsbereich FROSTIG Subtest I	unauffällig	12	15	19	646
	zweifelhaft	12	15	21	40
	auffällig	13	16	20	37
	insgesamt	12	15	19	723
Funktionsbereich FIGUREN ZEICHNEN Test des HAWIVA	unauffällig	12	15	19	604
	zweifelhaft	12	14	20	62
	auffällig	12	15	20	53
	insgesamt	12	15	19	719

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Versucht zwei Würfel aufeinanderzustellen" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1. 2. 3. 4. 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen

Funktionsbereiche bei 5jährigen		Perzentile (Monatsangaben)				
		10%	50%	90%	N	
Funktionsbereich 1 statische Haltung	unauffällig	11	13	16	620	P (N. S.) kA: 133
	zweifelhaft	11	13	18	219	
	auffällig	11		>24	4	
	insgesamt	11	13	17	843	
Funktionsbereich 2 dynamische Haltung	unauffällig	11	13	17	676	P (N. S.) kA: 139
	zweifelhaft	11	14	17	124	
	auffällig	12	13	18	37	
	insgesamt	11	13	17	837	
Funktionsbereich 3 spontane Fortbewegung	unauffällig	11	13	17	711	P $\leq$ 0.05 kA: 143
	zweifelhaft	11	13	17	86	
	auffällig	12	14	18	36	
	insgesamt	11	13	17	833	
Funktionsbereich 4 induzierte Fortbewegung	unauffällig	11	13	17	496	P (N. S.) kA: 138
	zweifelhaft	12	13	17	307	
	auffällig	12	13	18	35	
	insgesamt	12	15	19	718	
Funktionsbereich 6 induzierte Feinmotorik	unauffällig	12	13	17	516	P (N. S.) kA: 143
	zweifelhaft	12	13	17	303	
	auffällig	11	12,5	17	14	
	insgesamt	11	13	17	833	
Funktionsbereich FROSTIG Subtest I	unauffällig	11	13	17	756	P $\leq$ 0.01 kA: 130
	zweifelhaft	12	13	16	47	
	auffällig	12	14	18	43	
	insgesamt	11	13	17	846	
Funktionsbereich FIGUREN ZEICHNEN Test des HAWIVA	unauffällig	11	13	17	703	P $\leq$ 0.01 kA: 134
	zweifelhaft	11	13	17	71	
	auffällig	12	14	18	68	
	insgesamt	11	13	17	842	

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Baut Turm aus drei Würfeln" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktions-bereichen 1. 2. 3. 4. 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen

Funktionsbereiche bei 5jährigen		Perzentile (Monatsangaben)				
		10%	50%	90%	N	
Funktionsbereich 1 statische Haltung	unauffällig	13	15	19	615	P (N.S) KA: 139
	zweifelhaft	13	15	20	218	
	auffällig	13		>24	4	
	insgesamt	13	15	19	837	
Funktionsbereich 2 dynamische Haltung	unauffällig	13	15	19	676	P (N.S) KA: 145
	zweifelhaft	12	15	19	119	
	auffällig	12	15	21	36	
	insgesamt	13	15	19	831	
Funktionsbereich 3 spontane Fortbewegung	unauffällig	13	15	19	709	P ≤0.05 KA: 149
	zweifelhaft	12	15	18	83	
	auffällig	13	16	20	35	
	insgesamt	13	15	19	827	
Funktionsbereich 4 induzierte Fortbewegung	unauffällig	12	15	19	496	P (N.S) KA: 44
	zweifelhaft	13	15	20	302	
	auffällig	13	15	22	34	
	insgesamt	13	15	19	832	
Funktionsbereich 6 induzierte Feinmotorik	unauffällig	13	15	19	519	P (N.S) KA: 149
	zweifelhaft	13	15	20	294	
	auffällig	12	15	18	14	
	insgesamt	13	15	19	827	
Funktionsbereich FROSTIG Subtest I	unauffällig	12	15	19	756	P ≤0.01 KA: 136
	zweifelhaft	13	15	18	43	
	auffällig	13	17	22	41	
	insgesamt	13	15	19	840	
Funktionsbereich FIGUREN ZEICHNEN Test des HAWIVA	unauffällig	12	15	19	702	P ≤0.01 KA: 139
	zweifelhaft	13	15	18	68	
	auffällig	13	16	20	67	
	insgesamt	13	15	19	837	

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Baut Turm aus fünf Würfeln" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1. 2. 3. 4. 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen

Funktionsbereiche bei 5jährigen		Perzentile (Monatsangaben)			
		10%	50%	90%	N
Funktionsbereich 1 statische Haltung	unauffällig	14	17	21	587
	zweifelhaft	14	18	21	208
	auffällig	15		>24	4
	insgesamt	14	17	21	799
Funktionsbereich 2 dynamische Haltung	unauffällig	14	17	21	643
	zweifelhaft	14	18	21	115
	auffällig	14	17	22	35
	insgesamt	14	17	21	793
Funktionsbereich 3 spontane Fortbewegung	unauffällig	14	17	21	680
	zweifelhaft	13	18	22	78
	auffällig	14	18	24	31
	insgesamt	14	17	21	789
Funktionsbereich 4 induzierte Fortbewegung	unauffällig	14	16	21	474
	zweifelhaft	14	17	21	289
	auffällig	14	18	23	31
	insgesamt	14	17	21	794
Funktionsbereich 6 induzierte Feinmotorik	unauffällig	14	17	21	497
	zweifelhaft	14	18	21	280
	auffällig	15	18	23	14
	insgesamt	14	17	21	791
Funktionsbereich FROSTIG Subtest I	unauffällig	14	17	21	721
	zweifelhaft	14	18	22	44
	auffällig	14	18	23	37
	insgesamt	14	17	21	802
Funktionsbereich FIGUREN ZEICHNEN Test des HAWIVA	unauffällig	14	17	21	673
	zweifelhaft	14	17	21	66
	auffällig	15	18,5	22	60
	insgesamt	14	17	21	799

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Klopft mit Bleistift auf Papier" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1. 2. 3. 4. 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen

Funktionsbereiche bei 5jährigen		Perzentile (Monatsangaben)				
		10%	50%	90%	N	
Funktionsbereich 1 statische Haltung	unauffällig	12	14	18	616	P (N. S.) kA: 142
	zweifelhaft	12	15	19	214	
	auffällig	12		>24	4	
	insgesamt	12	15	19	834	
Funktionsbereich 2 dynamische Haltung	unauffällig	12	14	18	668	P (N. S.) kA: 149
	zweifelhaft	12	15	20	122	
	auffällig	12	15	19	37	
	insgesamt	14	17	19	827	
Funktionsbereich 3 spontane Fortbewegung	unauffällig	12	14	18	709	P (N. S.) kA: 152
	zweifelhaft	12	14,5	20	82	
	auffällig	13	15	20	33	
	insgesamt	12	14	19	824	
Funktionsbereich 4 induzierte Fortbewegung	unauffällig	12	14	18	495	P (N. S.) kA: 147
	zweifelhaft	12	15	19	300	
	auffällig	13	15	22	34	
	insgesamt	12	14	19	729	
Funktionsbereich 6 induzierte Feinmotorik	unauffällig	12	14	19	511	P (N. S.) kA: 151
	zweifelhaft	12	14	18	300	
	auffällig	13	15	20	14	
	insgesamt	12	14	19	825	
Funktionsbereich FROSTIG Subtest I	unauffällig	12	14	18	747	P (N. S.) kA: 139
	zweifelhaft	12	14	19	48	
	auffällig	13	16	19	42	
	insgesamt	12	14	19	837	
Funktionsbereich FIGUREN ZEICHNEN Test des HAWIVA	unauffällig	12	14	18	698	P ≤ 0.01 kA: 143
	zweifelhaft	13	15	19	69	
	auffällig	13	16	19	66	
	insgesamt	12	14	19	833	

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Kritzelt gerade Striche ohne Absetzen" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1. 2. 3. 4. 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen

Funktionsbereiche bei 5jährigen		Perzentile (Monatsangaben)				
		10%	50%	90%	N	
Funktionsbereich 1 statische Haltung	unauffällig	13	16	21	627	P (N. S.) kA: 132
	zweifelhaft	14	16	21	213	
	auffällig	13		>24	4	
	insgesamt	13	16	21	844	
Funktionsbereich 2 dynamische Haltung	unauffällig	13	16	20	679	P (N. S.) kA: 139
	zweifelhaft	14	16	22	121	
	auffällig	14	16	22	37	
	insgesamt	13	16	21	837	
Funktionsbereich 3 spontane Fortbewegung	unauffällig	13	16	20	717	P $\leq 0,05$ kA: 142
	zweifelhaft	13	17	22	82	
	auffällig	14	18	24	35	
	insgesamt	13	16	21	834	
Funktionsbereich 4 induzierte Fortbewegung	unauffällig	13	16	20	501	P (N. S.) kA: 137
	zweifelhaft	14	17	21	304	
	auffällig	13	18	23	34	
	insgesamt	13	16	21	839	
Funktionsbereich 6 induzierte Feinmotorik	unauffällig	13	16	21	517	P (N. S.) kA: 141
	zweifelhaft	14	16	21	304	
	auffällig	16	17	20	14	
	insgesamt	13	16	21	835	
Funktionsbereich FROSTIG Subtest I	unauffällig	13	16	21	755	P $\leq 0,05$ kA: 129
	zweifelhaft	13	17	21	50	
	auffällig	14	18	22	42	
	insgesamt	13	16	21	847	
Funktionsbereich FIGUREN ZEICHNEN Test des HAWIVA	unauffällig	13	16	21	706	P $\leq 0,01$ kA: 133
	zweifelhaft	14	17	21	72	
	auffällig	14	18	22	65	
	insgesamt	13	16	21	843	

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Kritzelt spirale Striche" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktions-bereichen 1. 2. 3. 4. 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen

Funktionsbereiche bei 5jährigen		Perzentile (Monatsangaben)				
		10%	50%	90%	N	
Funktionsbereich 1 statische Haltung	unauffällig	15	19	23	571	P ≤ 0.01 kA: 204
	zweifelhaft	16	19	23	197	
	auffällig	19		>24	4	
	insgesamt	15	19	23	772	
Funktionsbereich 2 dynamische Haltung	unauffällig	16	19	23	625	P (N. S.) kA: 209
	zweifelhaft	15	19	23	109	
	auffällig	15	19	>24	33	
	insgesamt	15	19	23	767	
Funktionsbereich 3 spontane Fortbewegung	unauffällig	15	19	23	661	P (N. S.) kA: 213
	zweifelhaft	16	19	24	73	
	auffällig	15	20	>24	29	
	insgesamt	15	19	23	763	
Funktionsbereich 4 induzierte Fortbewegung	unauffällig	15	19	22	463	P ≤ 0.01 kA: 208
	zweifelhaft	15	19	23	274	
	auffällig	16	21	>24	31	
	insgesamt	15	19	23	768	
Funktionsbereich 6 induzierte Feinmotorik	unauffällig	15	19	23	466	P (N. S.) kA: 212
	zweifelhaft	16	19	23	287	
	auffällig	16	20	22	11	
	insgesamt	16	19	23	764	
Funktionsbereich FROSTIG Subtest I	unauffällig	15	19	23	695	P ≤ 0.01 kA: 201
	zweifelhaft	16	20	23	42	
	auffällig	16	20.5	24	38	
	insgesamt	15	19	23	775	
Funktionsbereich FIGUREN ZEICHNEN Test des HAWIVA	unauffällig	15	19	23	647	P (N. S.) kA: 204
	zweifelhaft	16	19.5	23	64	
	auffällig	16	20	24	61	
	insgesamt	15	19	23	772	

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Malt auf Aufforderung abgesetzte Striche" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1. 2. 3. 4. 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen

Funktionsbereiche bei 5jährigen		Perzentile (Monatsangaben)				
		10%	50%	90%	N	
Funktionsbereich 1 statische Haltung	unauffällig	17	21	>24	515	P (N. S) kA: 273
	zweifelhaft	17	22	>24	184	
	auffällig	19		>24	4	
	insgesamt	17	21	>24	703	
Funktionsbereich 2 dynamische Haltung	unauffällig	17	21	>24	565	P (N. S) kA: 279
	zweifelhaft	16	22	>24	102	
	auffällig	17	22	>24	30	
	insgesamt	17	21	>24	697	
Funktionsbereich 3 spontane Fortbewegung	unauffällig	17	21	>24	599	P ≤ 0.01 kA: 281
	zweifelhaft	18	23	>24	67	
	auffällig	18	24	>24	29	
	insgesamt	18	21	>24	695	
Funktionsbereich 4 induzierte Fortbewegung	unauffällig	17	21	>24	412	P ≤ 0.01 kA: 208
	zweifelhaft	17	22	>24	257	
	auffällig	18	24	>24	29	
	insgesamt	17	21	>24	698	
Funktionsbereich 6 induzierte Feinmotorik	unauffällig	17	21	>24	4>24	P (N. S) kA: 281
	zweifelhaft	17	22	>24	261	
	auffällig	18	21,5	>24	8	
	insgesamt	17	21	>24	695	
Funktionsbereich FROSTIG Subtest I	unauffällig	17	21	>24	624	P ≤ 0.05 kA: 272
	zweifelhaft	17	22	>24	43	
	auffällig	18	23	>24	37	
	insgesamt	17	21	>24	704	
Funktionsbereich FIGUREN ZEICHNEN Test des HAWIVA	unauffällig	17	21	>24	592	P ≤ 0.05 kA: 277
	zweifelhaft	17	21	>24	54	
	auffällig	18	22	>24	53	
	insgesamt	17	21	>24	699	

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Malt Kreuz nach" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktions-bereichen 1. 2. 3. 4. 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen

Funktionsbereiche bei 5jährigen		Perzentile (Monatsangaben)				
		10%	50%	90%	N	
Funktionsbereich 1 statische Haltung	unauffällig	24	>24	>24	636	P (N. S) kA: 112
	zweifelhaft	>24	>24	>24	224	
	auffällig	>24	>24	>24	4	
	insgesamt	24	>24	>24	864	
Funktionsbereich 2 dynamische Haltung	unauffällig	24	>24	>24	694	P (N. S) kA: 119
	zweifelhaft	>24	>24	>24	122	
	auffällig	23	>24	>24	41	
	insgesamt	24	>24	>24	857	
Funktionsbereich 3 spontane Fortbewegung	unauffällig	23	>24	>24	737	P ≤0.05 kA: 123
	zweifelhaft	>24	>24	>24	80	
	auffällig	>24	>24	>24	36	
	insgesamt	24	>24	>24	853	
Funktionsbereich 4 induzierte Fortbewegung	unauffällig	23	>24	>24	507	P (N. S) kA: 119
	zweifelhaft	24	>24	>24	311	
	auffällig	>24	>24	>24	39	
	insgesamt	24	>24	>24	857	
Funktionsbereich 6 induzierte Feinmotorik	unauffällig	23	>24	>24	517	P ≤0.05 kA: 122
	zweifelhaft	24	>24	>24	324	
	auffällig	24	>24	>24	13	
	insgesamt	>24	>24	>24	854	
Funktionsbereich FROSTIG Subtest I	unauffällig	23	>24	>24	769	P ≤0.01 kA: 108
	zweifelhaft	24	>24	>24	49	
	auffällig	>24	>24	>24	50	
	insgesamt	24	>24	>24	868	
Funktionsbereich FIGUREN ZEICHNEN Test des HAWIVA	unauffällig	24	>24	>24	717	P (N. S) kA: 113
	zweifelhaft	>24	>24	>24	67	
	auffällig	>24	>24	>24	79	
	insgesamt	24	>24	>24	863	

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Blättert Seiten in einem Buch um" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1. 2. 3. 4. 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen

Funktionsbereiche bei 5jährigen		Perzentile (Monatsangaben)				
		10%	50%	90%	N	
Funktionsbereich 1 statische Haltung	unauffällig	11	14	18	637	P (N.S) KA: 113
	zweifelhaft	11	14	19	222	
	auffällig	12		>24	4	
	insgesamt	11	14	18	863	
Funktionsbereich 2 dynamische Haltung	unauffällig	11	14	18	700	P (N.S) KA: 120
	zweifelhaft	11	14	18	119	
	auffällig	12	14	19	37	
	insgesamt	11	14	18	856	
Funktionsbereich 3 spontane Fortbewegung	unauffällig	11	14	18	736	P (N.S) KA: 123
	zweifelhaft	11	14	18	85	
	auffällig	11	13.5	20	32	
	insgesamt	11	14	18	853	
Funktionsbereich 4 induzierte Fortbewegung	unauffällig	11	14	18	519	P (N.S) KA: 118
	zweifelhaft	11	14	18	304	
	auffällig	12	13	20	35	
	insgesamt	11	14	18	858	
Funktionsbereich 6 induzierte Feinmotorik	unauffällig	11	14	18	528	P ≤ 0.05 KA: 123
	zweifelhaft	11	14	19	311	
	auffällig	9	14	19	14	
	insgesamt	11	14	18	853	
Funktionsbereich FROSTIG Subtest I	unauffällig	11	14	18	776	P (N.S) KA: 110
	zweifelhaft	11	14	19	49	
	auffällig	12	13	20	41	
	insgesamt	11	14	18	866	
Funktionsbereich FIGUREN ZEICHNEN Test des HAWIVA	unauffällig	11	14	18	722	P ≤ 0.05 KA: 114
	zweifelhaft	12	13	17	70	
	auffällig	12	14	20	70	
	insgesamt	11	14	18	862	

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Verlangt Gegenstand durch Zeigen" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1. 2. 3. 4. 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen

Funktionsbereiche bei 5jährigen		Perzentile (Monatsangaben)			
		10%	50%	90%	N
Funktionsbereich 1 statische Haltung	unauffällig	12	14	18	626
	zweifelhaft	12	14	18	221
	auffällig	13	15	>24	3
	insgesamt	12	14	18	850
Funktionsbereich 2 dynamische Haltung	unauffällig	12	14	18	687
	zweifelhaft	12	15	18	121
	auffällig	12	14	18	37
	insgesamt	12	14	18	845
Funktionsbereich 3 spontane Fortbewegung	unauffällig	12	14	18	722
	zweifelhaft	12	14	18	83
	auffällig	12	14	20	35
	insgesamt	12	14	18	840
Funktionsbereich 4 induzierte Fortbewegung	unauffällig	12	14	18	505
	zweifelhaft	12	14	18	306
	auffällig	12	14	20	35
	insgesamt	12	14	18	846
Funktionsbereich 6 induzierte Feinmotorik	unauffällig	12	14	18	522
	zweifelhaft	12	14	18	306
	auffällig	11	14	15	14
	insgesamt	12	14	18	842
Funktionsbereich FROSTIG Subtest I	unauffällig	12	14	18	761
	zweifelhaft	11	14	17	49
	auffällig	12	15	20	44
	insgesamt	12	14	18	854
Funktionsbereich FIGUREN ZEICHNEN Test des HAWIVA	unauffällig	12	14	18	711
	zweifelhaft	12	14	18	71
	auffällig	12	15	18	68
	insgesamt	12	14	18	850

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Holt Auto mit Stock heran" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1. 2. 3. 4. 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen

Funktionsbereiche bei 5jährigen		Perzentile (Monatsangaben)				
		10%	50%	90%	N	
Funktionsbereich 1 statische Haltung	unauffällig	15	20	>24	482	P (N. S.) kA: 323
	zweifelhaft	14	20	>24	168	
	auffällig	13	>24	>24	3	
	insgesamt	15	20	>24	653	
Funktionsbereich 2 dynamische Haltung	unauffällig	15	20	>24	527	P (N. S.) kA: 328
	zweifelhaft	15	20	>24	92	
	auffällig	14	20	>24	29	
	insgesamt	15	20	>24	648	
Funktionsbereich 3 spontane Fortbewegung	unauffällig	15	20	>24	557	P (N. S.) kA: 332
	zweifelhaft	14	20	>24	63	
	auffällig	16	20	>24	24	
	insgesamt	15	20	>24	644	
Funktionsbereich 4 induzierte Fortbewegung	unauffällig	15	20	>24	378	P (N. S.) kA: 327
	zweifelhaft	14	19	>24	241	
	auffällig	14	20	>24	30	
	insgesamt	15	20	>24	649	
Funktionsbereich 6 induzierte Feinmotorik	unauffällig	15	20	>24	401	P (N. S.) kA: 331
	zweifelhaft	14	19	>24	235	
	auffällig	12	19	>24	9	
	insgesamt	15	20	>24	645	
Funktionsbereich FROSTIG Subtest I	unauffällig	15	20	>24	581	P (N. S.) kA: 321
	zweifelhaft	14	19	>24	39	
	auffällig	15	20	>24	35	
	insgesamt	15	20	>24	655	
Funktionsbereich FIGUREN ZEICHNEN Test des HAWIVA	unauffällig	15	19	>24	541	P (N. S.) kA: 324
	zweifelhaft	15	20	>24	58	
	auffällig	14	20	>24	53	
	insgesamt	15	20	>24	652	

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Ahmt häusliche Tätigkeiten nach" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1. 2. 3. 4. 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen

Funktionsbereiche bei 5jährigen		Perzentile (Monatsangaben)				
		10%	50%	90%	N	
Funktionsbereich 1 statische Haltung	unauffällig	13	16	20	637	P (N. S) kA: 118
	zweifelhaft	13	16	20	217	
	auffällig	13		>24	4	
	insgesamt	13	16	20	858	
Funktionsbereich 2 dynamische Haltung	unauffällig	13	16	20	690	P (N. S) kA: 124
	zweifelhaft	13	16	20	125	
	auffällig	14	16	21	37	
	insgesamt	13	16	20	852	
Funktionsbereich 3 spontane Fortbewegung	unauffällig	13	16	20	728	P (N. S) kA: 127
	zweifelhaft	13	16	21	86	
	auffällig	13	15	22	35	
	insgesamt	13	16	20	849	
Funktionsbereich 4 induzierte Fortbewegung	unauffällig	13	16	20	512	P ≤ 0.05 kA: 122
	zweifelhaft	13	16	21	308	
	auffällig	13	18	22	34	
	insgesamt	13	16	20	854	
Funktionsbereich 6 induzierte Feinmotorik	unauffällig	13	16	20	525	P (N. S) kA: 128
	zweifelhaft	13	16	20	310	
	auffällig	12	16	21	13	
	insgesamt	13	16	20	848	
Funktionsbereich FROSTIG Subtest I	unauffällig	13	16	20	769	P (N. S) kA: 115
	zweifelhaft	12	15.5	20	52	
	auffällig	13	16	21	40	
	insgesamt	13	16	20	861	
Funktionsbereich FIGUREN ZEICHNEN Test des HAWIVA	unauffällig	13	16	20	718	P (N. S) kA: 119
	zweifelhaft	13	16	20	71	
	auffällig	13	17	20	68	
	insgesamt	13	16	20	857	

D4. b. Vom Arzt erhobene Untersuchungsbefunde

In dieser retrospektiven Zusammenhangsuntersuchung zwischen den vom Arzt beobachteten entwicklungsdiagnostischen Merkmalen im Alter von 24 Monaten und den neuromotorischen, grobmotorischen bzw. feinmotorischen Funktionsbereichen soll der Frage nachgegangen werden, ob es einen Zusammenhang zwischen mangelhaften Leistungen in bestimmten Entwicklungsaufgaben und späteren neuromotorischen bzw. feinmotorischen Auffälligkeiten gibt. Die Stärke von Zusammenhängen wurde in der Tabelle 11 mit Cramer's V angegeben

Grobmotorische Entwicklungsmerkmale

Zweijährige, die grobmotorische Aufgaben nicht lösen konnten, zeigten auch später vermehrt grobmotorische Auffälligkeiten. Am stärksten war dieser Zusammenhang ausgeprägt bei Kindern, die in der Zweijahresuntersuchung nicht in der Lage waren, eine Treppe zu steigen (Festhalten mit einer Hand) und einen Ball ohne Festhalten mit dem Fuß wegzustoßen. Diese Kinder zeigten in der Fünfjahresuntersuchung in einem höheren Prozentsatz Auffälligkeiten in allen grobmotorischen Funktionsbereichen als diejenigen, die diese Aufgaben lösen konnten.

Eine relativ große frühdiagnostische Bedeutung wiesen auch die grobmotorischen Items auf "Rennt umher", "Geht Treppe hinunter, Festhalten mit einer Hand", "Stellt sich allein auf Stuhl auf" und "Bückt sich ohne Festhalten und richtet sich auf". Kinder, die in der ärztlichen Zweijahresuntersuchung, diese Aufgaben nicht lösen konnten, zeigten später ebenfalls Auffälligkeiten, allerdings waren die Zusammenhänge schwächer ausgeprägt.

Die geringste prognostische Bedeutung hatten die Items "Klettert auf Stuhl" und "Wirft Ball über Kopf nach hinten". Sie wiesen nur mit einem grobmotorischen Funktionsbereich einen signifikanten Zusammenhang auf.

Kinder, die in der Zweijahresuntersuchung nicht einen Ball ohne Festhalten mit dem Fuß wegstoßen konnten, zeigten mit fünf Jahren öfter Auffälligkeiten in beiden Funktionsbereichen der feinmotorischen Tests als diejenigen, die in der Lage dazu waren.

Einen signifikanten Zusammenhang gab es auch für die Merkmale "Klettert auf Stuhl" und "Stellt sich allein auf Stuhl auf" mit späteren Auffälligkeiten im Funktionsbereich "FROSTIG Subtest I"

Das grobmotorische Item "Bückt sich ohne Festhalten und richtet sich auf" war das einzige Entwicklungsmerkmal, das einen Zusammenhang mit den Funktionsbereich "induzierte Feinmotorik" aufwies.

Feinmotorische Entwicklungsmerkmale

Die Items "Kritzelt spiraliqe Striche" und "Malt auf Aufforderung abgesetzte Striche" waren bedeutsam für die Früherkennung späterer auffälliger Ausprägungen sowohl in allen grobmotorischen Funktionsbereichen als auch in den Funktionsbereichen der feinmotorischen Tests.

Einen Zusammenhang mit späteren feinmotorischen Auffälligkeiten in beiden Funktionsbereichen der feinmotorischen Tests zeigt sich auch bei den Kindern, die in der ärztlichen Zweijahresuntersuchung nicht in der Lage waren, einen Turm aus mehr als fünf Würfeln zu bauen, ein Kreuz zu malen und eine Dose aufzuschrauben. Diese Kinder hatten später auch mehr Auffälligkeiten in bis zu zwei grobmotorischen Funktionsbereichen.

Kinder, die mit zwei Jahren nicht einen Turm aus drei Würfeln bauen konnten, zeigten später häufig auffällige Ausprägungen in dem feinmotorischen Funktionsbereich "FROSTIG Subtest I" und in zwei grobmotorischen Funktionsbereichen.

Die Items "Fädelt Perlen auf", "Klopft mit Bleistift auf Papier", "Kritzelt gerade Striche ohne Absetzen" und "Blättert Seiten in einem Buch um" zeigten einen Zusammenhang mit späteren Auffälligkeiten nur in den grobmotorischen Funktionsbereichen, am stärksten war der Zusammenhang für das erste Item und am schwächsten für das letzte Item ausgeprägt.

Perzeptive Entwicklungsmerkmale

Am wichtigsten von den sechs perzeptiven Entwicklungsmerkmalen waren die Items "Ahmt Falten von Papier nach (Versuch)" und "Setzt drei Formen in Formbretter ein". Kinder, die in der Zweijährigen Untersuchung diese Aufgaben nicht lösen konnten, zeigten mit fünf Jahren in einem höheren Prozentsatz Auffälligkeiten in den beiden Funktionsbereichen der feinmotorischen Tests und zusätzlich in bis zu zwei grobmotorischen Funktionsbereichen. Die übrigen Items waren wenig bedeutsam und zeigten nur schwache Zusammenhänge mit späteren Auffälligkeiten in einem grobmotorischen bzw. feinmotorischen Funktionsbereich.

TABELLE 11

Zusammenhänge zwischen psychomotorischer Entwicklung und neuromotorischen Funktionsbereichen
(Korrelationsmaß Cramer's V)

Grobmotorische Entwicklungsmerkmale	FB1	FB2	FB3	FB4	FB6	FB FR	FB FIG
Rennt umher	0.749	0.151	0.216	0.043	0.061	0.092	0.088
Steigt Treppe, Festhalten mit einer Hand	0.415	0.144	0.128	0.172	0.073	0.073	0.067
Geht Treppe hinunter, Festhalten mit einer Hand	0.336	0.097	0.129	0.165	0.064	0.044	0.036
Klettert auf Stuhl	0.454	0.105	0.095	0.103	0.065	0.127	0.073
Stellt sich allein auf Stuhl auf	0.437	0.101	0.092	0.210	0.031	0.121	0.066
Bückt sich ohne Festhalten und richtet sich auf	0.671	0.211	0.182	0.061	0.075	0.071	0.092
Stößt Ball mit Fuß weg ohne Festhalten	0.438	0.239	0.123	0.212	0.076	0.119	0.155
Wirft Ball über Kopf	0.137	0.021	0.102	0.148	0.073	0.045	0.068

Hervorgehobene und eingerahmte Cramer's V bedeuten gleichzeitig signifikante Zusammenhänge bei $p \leq 0.05$

FB1 : Statistische Haltung; FB2 : Dynamische Haltung; FB3 : Spontane Fortbewegung;

FB4 : Induzierte Fortbewegung; FB FR : FROSTIG Subtest I; FB FIG : FIGUREN ZEICHNEN Untertest des HANIVA

Zusammenhänge zwischen psychomotorischer Entwicklung und neuromotorischen Funktionsbereichen
(Korrelationsmaß Cramer's V)

Feinmotorische Entwicklungsmerkmale	FB1	FB2	FB3	FB4	FB5	FB FR	FB FIG
Baut Turm aus drei Würfeln	0.406	0.083	0.134	0.087	0.036	0.150	0.099
Baut Turm aus mehr als fünf Würfeln	0.169	0.061	0.038	0.158	0.074	0.137	0.209
Klopft mit Bleistift auf Papier	0.631	0.040	0.156	0.089	0.046	0.025	0.026
Kritzelt gerade Striche ohne Absetzen	0.576	0.105	0.179	0.016	0.015	0.094	0.088
Kritzelt spiralförmige Striche	0.254	0.115	0.150	0.128	0.037	0.104	0.131
Malt auf Aufforderung abgesetzte Striche	0.149	0.094	0.116	0.190	0.066	0.119	0.077
Malt Kreuz nach	0.040	0.053	0.045	0.086	0.060	0.069	0.092
Blättert Seiten in einem Buch um	0.576	0.022	0.082	0.038	0.061	0.016	0.098
Schraubt Dose auf	0.130	0.059	0.081	0.066	0.075	0.187	0.156
Fädelt Perlen auf	0.238	0.066	0.105	0.092	0.053	0.060	0.051

Hervorgehobene und eingerahmte Cramer's V bedeuten gleichzeitig signifikante Zusammenhänge bei $p < 0.05$

FB1 : Statische Haltung; FB2 : Dynamische Haltung; FB3 : Spontane Fortbewegung;

FB4 : Induzierte Fortbewegung; FB FR : FREISTIG Subtest 1; FB FIG : FIGUREN ZEICHNEN Unterfunkt. des

HAHIVA

Zusammenhänge zwischen psychomotorischer Entwicklung und neuromotorischen Funktionsbereichen
(Korrelationsmaß Cramer's V)

Perzeptive Entwicklungsmerkmale	FB1	FB2	FB3	FB4	FB6	FB FR	FB FIG
Holt Auto mit Stock heran	0.074	0.088	0.046	0.114	0.043	0.070	0.035
Steckt drei Hohlwürfel ineinander (3 x richtig)	0.087	0.091	0.049	0.063	0.042	0.137	0.077
Unterscheidet Eßbares von nicht Eßbarem	0.071	0.052	0.032	0.091	0.063	0.063	0.153
Ahmt häusliche Tätigkeiten nach	0.815	0.034	0.221	0.053	0.044	0.020	0.020
Setzt drei Formen in Form- bretter ein (2 x richtig)	0.245	0.052	0.048	0.103	0.050	0.128	0.126
Ahmt Falten von Papier nach (Versuch)	0.175	0.123	0.093	0.225	0.086	0.167	0.175

Hervorgehobene und eingerahmte Cramer's V bedeuten gleichzeitig signifikante Zusammenhänge bei $p \leq 0.05$

FB1 : Statische Haltung; FB2 : Dynamische Haltung; FB3 : Spontane Fortbewegung;
FB4 : Induzierte Fortbewegung; FB FR : FROSTIG Subtest I; FB FIG : FIGUREN ZEICHNEN Untertest des
HAWIVA

D5. Geschlechtsunterschiede im Zusammenhang der psychomotorischen Entwicklung mit neuromotorischen Funktionsbereichen

D5.a Entwicklungsbeobachtungen der Eltern

In dieser Auswertung wurden die mütterlichen Monatsangaben über die psychomotorische Entwicklung ihrer Kinder verwendet.

Grobmotorische Entwicklungsmerkmale

Die grobmotorische Entwicklung war bei denjenigen Jungen stärker verzögert, die als Fünfjährige Auffälligkeiten in den grobmotorischen Funktionsbereichen und in den feinmotorischen Funktionsbereichen "induzierte Feinmotorik" und FIGUREN ZEICHNEN aufwiesen, als bei Mädchen, die als Fünfjährige entsprechende Auffälligkeiten zeigten.

Eine Ausnahme von diesen Beobachtungen war im Funktionsbereich "FROSTIG Subtest I" festzustellen. Hier fanden sich nur bei Mädchen Zusammenhänge zwischen einer verzögerten psychomotorischen Entwicklung und späteren Auffälligkeiten im "FROSTIG Subtest I".

Die frühdiagnostische Bedeutung der grobmotorischen Entwicklungsmerkmale im zweiten Lebensjahr für eine spätere auffällige Ausprägung in den neuromotorischen Funktionsbereichen war insgesamt bei Jungen deutlicher als bei Mädchen.

Feinmotorische und perzeptive Entwicklungsmerkmale

Die feinmotorische Entwicklung war bei denjenigen Jungen stärker verzögert, die als Fünfjährige Auffälligkeiten in den grobmotorischen Funktionsbereichen der spontanen und induzierten Fortbewegung aufwiesen, als bei Mädchen, die als Fünfjährige entsprechende Auffälligkeiten zeigten.

Man fand eine stärker verzögerte feinmotorische Entwicklung bei denjenigen Mädchen, die in der Fünfjährigen-Untersuchung Auffälligkeiten im Funktionsbereich "FROSTIG Subtest I" aufwiesen als bei Jungen.

Die perzeptive Entwicklung war auch bei Mädchen deutlicher verzögert, die mit fünf Jahren auffällige Befunde in beiden Funktionsbereichen der feinmotorischen Tests hatten, als bei Jungen.

Die Fähigkeit, Seiten in einem Buch umzublättern, trat bei denjenigen Mädchen später auf, die als Fünfjährige auffällige Ausprägungen in den feinmotorischen Funktionsbereichen "induzierte Feinmotorik" und "FIGUREN ZEICHNEN" zeigten.

Die Geschlechtsunterschiede in den übrigen Funktionsbereichen waren uneinheitlich und ließen in der Zusammenhangsanalyse keine geschlechtsspezifischen Tendenzen erkennen. (s. Tabelle 12)

Im Anhang II sind die Geschlechtsunterschiede in der psychomotorischen Entwicklung im Zusammenhang mit den neuromotorischen Funktionsbereichen für alle verwendeten Entwicklungsmerkmale dargestellt.

In der Tabelle 12 charakterisieren die Symbole J:M einen signifikanten Zusammenhang für das jeweilige Geschlecht. Eine doppelte Umrandung zeigt einen signifikanten Zusammenhang für die gesamte Stichprobe an. ($P \leq 0,05$)

TABELLE 12

Synoptische Darstellung des Zusammenhangs entwicklungsdiagnostischer Merkmale mit neuro-motorischen Funktionsbereichen aufgeteilt nach Jungen (J) und Mädchen (M)

Grobmotorische Entwicklungsmerkmale	FB 1	FB 2	FB 3	FB 4	FB 6	FB FR	FB FIG
Steht eine Minute frei	J	J M	J M	J M			
Geht fünf Schritte frei	J M	J M	J	J M	J	M	J
Geht zwanzig Schritte frei	J M	J M	J	J M	J	M	J M
Geht einige Schritte rückwärts frei	J	J M	J	J M	J		
Rennt umher	J M	J M	J	J M	J		J
Krabbelt Treppe hinauf			J				
Steigt drei Stufen, Festhalten mit beiden Händen	J M	J M	J	J M			
Geht Treppe hinunter, Festhalten mit beiden Händen			J	J M			J
Steigt Treppe, Festhalten mit einer Hand	J		J	J M			
Geht Treppe hinunter, Festhalten mit einer Hand	J		J	J M			

Synoptische Darstellung des Zusammenhangs entwicklungsdiagnostischer Merkmale mit neuro-motorischen Funktionsbereichen

Grobmotorische Entwicklungsmerkmale	FB 1	FB 2	FB 3	FB 4	FB 6	FB FR	FB FIG
Klettert aufs Sofa	☐	☐	☐	☐ J		☐	☐ M
Klettert auf Stuhl	☐ J	☐ J		☐		☐ M	☐
Stellt sich allein auf Stuhl auf	☐ J	☐ J		☐ J M		☐ M	☐
Bückt sich ohne Festhalten und richtet sich auf	☐	☐ J M	☐ J	☐ J M	☐ J	☐ M	☐
Steht fünf sec lang auf einem Bein				☐ M			
Stößt Ball mit Fuß weg. ohne Festhalten	☐ J M	☐ J	☐ M	☐ J M			
Wirft Ball über Kopf nach hinten	☐ J			☐ J M			

Synoptische Darstellung des Zusammenhangs entwicklungsdiagnostischer Merkmale mit neuro-motorischen Funktionsbereichen

feinmotorische und perzeptive Entwicklungsmerkmale	FB 1	FB 2	FB 3	FB 4	FB 6	FB FR	FB FIG
Hält in jeder Hand zwei Würfel	J					M	
Versucht zwei Würfel auf- einander zu stellen						M	M
Baut Turm aus 3 Würfeln	M		J			M	J
Baut Turm aus 5 Würfeln							J
Klopft mit Bleistift auf Papier	M					M	M
Kritzelt gerade Striche, ohne Absetzen				J			M
Kritzelt spiralförmige Striche	J		J	J			
Malt auf Aufforderung abgesetzte Striche			J	J	M		
Malt Kreuz nach							
Blättert Seiten in einem Buch um					M		M
Verlangt Gegenstand durch Zeigen						M	M
Holt Auto mit Stock heran	J						
Ahmt häusliche Tätigkeiten nach							M

D5. b. Vom Arzt erhobene Untersuchungsbefunde

In dieser Auswertung wurden die vom Arzt beobachteten entwicklungsdiagnostischen Merkmale verwendet.

Die Stärke von Zusammenhängen zwischen den psychomotorischen Items und den neuromotorischen Funktionsbereichen wurde in Tabelle 13 mit Cramer's V angegeben.

Grobmotorische Entwicklungsmerkmale

Zweijährige Jungen, die grobmotorische Aufgaben nicht lösen konnten, zeigten später deutlicher Auffälligkeiten in den grobmotorischen und teilweise auch in den feinmotorischen Funktionsbereichen.

Alle grobmotorischen Items hatten eine frühdiagnostische Bedeutung für die Jungen, die als Fünfjährige Auffälligkeiten insbesondere in den grobmotorischen Funktionsbereichen zeigten. Das gilt aber nicht für die Mädchen.

Nur das Item "Stößt Ball mit Fuß weg, ohne Festhalten" hatte eine deutliche prognostische Bedeutung für die Mädchen, die als Fünfjährige Auffälligkeiten in allen grobmotorischen und in den zwei Funktionsbereichen der feinmotorischen Tests zeigten.

Feinmotorische und perzeptive Entwicklungsmerkmale

Der prädiktive Wert der feinmotorischen und perzeptiven Items war für die Jungen, die als Fünfjährige Auffälligkeiten in den grobmotorischen Funktionsbereichen zeigten, größer als für Mädchen.

Die feinmotorischen Entwicklungsmerkmale hatten vor allem bei Mädchen einen engen Zusammenhang zu den feinmotorischen Funktionsbereichen FIGUREN ZEICHNEN.

TABELLE 13

Zusammenhänge zwischen psychomotorischer Entwicklung und neuromotorischen Funktionsbereichen nach Geschlecht geschichtet (Korrelationsmaß Cramer's V)

Grobmotorische Entwicklungsmerkmale	FB1	FB2	FB3	FB4	FB6	FB FR	FB FIG
Rennt umher	J 0.866 M 0.866	0.177	0.276	0.051	0.082	0.148	0.119
Steigt Treppe, Festhalten mit einer Hand	J 0.655 M 0.036	0.176 0.125	0.165 0.098	0.179 0.191	0.128 0.019	0.085 0.089	0.069 0.083
Geht Treppe hinunter, festhalten mit einer Hand	J 0.552 M 0.034	0.139 0.092	0.195 0.084	0.206 0.140	0.096 0.033	0.065 0.062	0.051 0.039
Klettert auf Stuhl	J 0.706 M 0.105	0.209 0.032	0.193 0.039	0.111 0.136	0.121 0.019	0.166 0.121	0.110 0.072
Stellt sich allein auf Stuhl auf	J 0.652 M 0.160	0.176 0.038	0.172 0.040	0.273 0.145	0.088 0.039	0.149 0.122	0.066 0.071
Bückt sich ohne Festhalten und richtet sich auf	J 0.866 M 0.088	0.177 0.274	0.276 0.146	0.031 0.074	0.081 0.065	0.148 0.122	0.119 0.151
Stößt Ball mit Fuß weg ohne Festhalten	J 0.609 M 0.189	0.181 0.337	0.154 0.229	0.169 0.317	0.069 0.084	0.073 0.222	0.039 0.240
Wirft Ball über Kopf	J 0.211 M 0.063	0.046 0.034	0.036 0.169	0.170 0.129	0.084 0.106	0.149 0.046	0.078 0.031

Hervorgehobene und eingekreiste Cramer's V bedeuten gleichzeitig signifikante Zusammenhänge bei p=0.05

Das Item "Rennt umher" hatte für Mädchen unvollständige Daten.

FB1 : Statische Haltung; FB2 : Dynamische Haltung; FB3 : Spontane Fortbewegung;

FB4 : Induzierte Fortbewegung; FB FR : FROSTIG Subtest 1, FB FIG : FIGUREN ZEICHNEN Untertest des

HAHVA; J : Junge; M : Mädchen;

Feinmotorische Entwicklungsmerkmale	FB1	FB2	FB3	FB4	FB6	FB FR	FB FIG
Baut Turm aus drei Würfeln	J <u>0.575</u> M 0.033	0.122 0.018	0.104 0.181	0.126 0.030	0.016 0.067	0.017 <u>0.213</u>	0.130 0.199
Baut Turm aus mehr als fünf Würfeln	J <u>0.244</u> M 0.100	0.106 0.084	0.038 0.123	<u>0.179</u> 0.095	0.053 0.084	<u>0.223</u> 0.126	<u>0.180</u> 0.216
Klopft mit Bleistift auf Papier	J <u>0.705</u> M 0.027	0.068 0.021	<u>0.260</u> 0.020	0.087 0.086	0.023 0.081	0.022 0.017	0.027 0.021
Kritzelt gerade Striche ohne Absetzen	J <u>0.817</u> M 0.025	0.187 0.019	<u>0.288</u> 0.018	0.054 0.031	0.060 0.035	<u>0.225</u> 0.014	0.187 0.019
Kritzelt spiralförmige Striche	J <u>0.325</u> M 0.093	0.095 0.157	<u>0.217</u> 0.069	0.117 0.187	0.038 0.060	0.134 0.123	0.101 <u>0.219</u>
Malt auf Aufforderung abgesetzte Striche	J <u>0.153</u> M <u>0.123</u>	0.045 <u>0.142</u>	0.123 0.095	<u>0.165</u> <u>0.194</u>	<u>0.122</u> 0.016	0.124 0.103	<u>0.141</u> 0.014
Malt Kreuz nach	J 0.033 M 0.075	0.034 0.059	0.011 0.069	0.069 0.096	0.056 0.053	0.066 0.069	0.088 <u>0.119</u>
Blättert Seiten in einem Buch um	J <u>0.666</u> M 0.024	0.026 0.018	0.133 0.017	0.048 0.030	0.058 0.063	0.012 0.014	0.180 0.018
Schraubt Dose auf	J <u>0.248</u> M 0.019	0.080 0.088	0.113 0.065	<u>0.138</u> 0.040	0.046 0.109	<u>0.188</u> <u>0.277</u>	0.121 <u>0.258</u>
Fädelt Perlen auf	J <u>0.285</u> M <u>0.107</u>	0.057 0.076	0.116 0.128	0.087 0.103	0.053 0.048	0.036 0.147	0.077 <u>0.177</u>

Hervorgehobene und eingerahmte Cramer's V bedeuten gleichzeitig signifikante Zusammenhänge bei $p \leq 0.05$

FB1 : Statistische Haltung; FB2 : Dynamische Haltung; FB3 : Spontane Fortbewegung;

FB4 : Induzierte Fortbewegung; FB FR : FROSTIG Subtest I; FB FIG : FIGUREN ZEICHNEN Untertest des HAWIGA; J : Junge; M : Mädchen;

Zusammenhänge zwischen psychomotorischer Entwicklung und neuromotorischen Funktionsbereichen nach Geschlecht geschichtet (Korrelationsmaß Cramer's V)

Perzeptive Entwicklungsmerkmale	FB1	FB2	FB3	FB4	FB6	FB FR	FB FIG
Holt Auto mit Stock heran	J 0.153 M 0.044	0.171 0.073	0.067 0.030	0.179 0.099	0.106 0.024	0.076 0.087	0.151 0.070
Steckt drei Hohlwürfel ineinander (3 x richtig)	J 0.149 M 0.016	0.104 0.075	0.092 0.094	0.098 0.051	0.090 0.019	0.116 0.136	0.056 0.092
Unterscheidet Eßbares von nicht Eßbarem	J 0.120 M 0.043	0.023 0.092	0.075 0.141	0.073 0.112	0.048 0.084	0.012 0.119	0.106 0.113
Ahmt häusliche Tätigkeiten nach	J 1.000 M 0.049	0.037	0.491 0.034	0.057	0.054	0.023	0.028
Setzt drei Formen in Formbretter ein (2 x richtig)	J 0.153 M 0.062	0.033 0.073	0.131 0.086	0.093 0.116	0.059 0.042	0.195 0.031	0.141 0.116
Ahmt Falten von Papier nach (Versuch)	J 0.173 M 0.223	0.074 0.170	0.126 0.035	0.277 0.108	0.090 0.080	0.229 0.069	0.172 0.212

Hervorgehobene und einderahmte Cramer's V bedeuten gleichzeitig signifikante Zusammenhänge bei $p \leq 0.05$

Das Item "Ahmt häusliche Tätigkeiten nach" hatte für Jungen unvollständige Daten.

FB1 : Statische Haltung; FB2 : Dynamische Haltung; FB3 : Spontane Fortbewegung;

FB4 : Induzierte Fortbewegung; FB FR : FROSTIG Subtest I; FB FIG : FIGUREN ZEICHNEN Untertest des

HAWIGA; J : Junge; M : Mädchen;

E. DISKUSSION

E1. Zur Frage der Standardisierung von entwicklungsdiagnostischen Verfahren

Zwei Methoden wurden in der Regel in den verschiedenen Studien zur kindlichen Entwicklung angewandt, um die Veränderungen in der Zeit zu erfassen, die Querschnitt- und die Längsschnittmethode.

Das Grundprinzip der Querschnittmethode besteht darin, daß Stichproben von verschiedenen Altersstufen zu fast der gleichen Zeit und unter den gleichen Bedingungen mit denselben Verfahren untersucht werden. Die Querschnittsmethode liefert für die Erstellung von Entwicklungskurven nur Mittelwerte, Ober- und Untergrenzen. Die Ergebnisse sagen nichts darüber aus, ob und in welchem Ausmaß die beobachteten Veränderungen in der Gesamtpopulation zeitlich variieren. Die zwischen den verschiedenen Altersstufen festgestellten Unterschiede dürfen auch bei vergleichbarer Stichprobenauswahl nicht ohne weiteres als entwicklungsbedingte Veränderungen interpretiert werden (Nickel, 1972).

Während diese Methode nur indirekte Angaben über entwicklungsbedingte Veränderungen gestattet, nämlich durch den Vergleich der Ergebnisse verschiedener Altersstichproben, versucht die Längsschnittmethode diese Prozesse bei denselben Individuen zu erfassen. Dazu muß eine Stichprobe jeweils mehrfach zu verschiedenen Zeitpunkten im Verlauf des Lebens unter gleichen Bedingungen beobachtet, bzw. mit denselben Verfahren untersucht werden. Auf diese Weise erhält man nicht nur Durchschnittswerte für einzelne Altersstufen, sondern kann auch individuelle Abweichungen und Schwankungen über die Zeit verfolgen und damit auch die Variation im zeitlichen Eintreten von Veränderungen erfassen. Deswegen kann man sagen, daß Verlaufsfunktionen für die Entwicklung einzelner Leistungsfähigkeiten nur auf Grund von Längsschnittuntersuchungen erstellt werden können. Die Fragen der vorliegenden Arbeit konnten nur durch eine Längsschnittstudie beantwortet werden, um die Prädikation der im zweiten Lebensjahr untersuchten Entwicklungsmerkmale festzustellen.

Die entwicklungsdiagnostischen Merkmale für das zweite Lebensjahr werden einerseits durch den Arzt am Kind untersucht, andererseits von den Eltern erfragt. Die Monatsangaben der Münchener Pädiatrischen Längsschnittstudie stammen aus den Eltern-Beobachtungsbögen, die den Eltern zu Beginn des zweiten Lebensjahres ihres Kindes mitgegeben wurden.

Diese Fragebogen wurden, durch unkritische Anwendung oder unkontrollierte Formulierung und Zusammenstellung von Fragen, die häufig zu recht unzuverlässigen und wenig gültigen Ergebnissen führten, als wissenschaftliches Forschungsinstrument vielfach in Mißkredit gebracht. Wenn aber die Fragebogen in geeigneter Weise konstruiert und mit der erforderlichen Sorgfalt angewendet werden, können sie zuverlässige und gültige Ergebnisse liefern.

Die Übereinstimmung der meisten unserer Elternmonatsangaben mit den Monatsangaben anderer Studien soll als Beleg für diese Aussage dienen.

E2. Zuverlässigkeit und Verwertbarkeit der elterlichen Entwicklungsbeobachtungen

Für den Vergleich der Monatsangaben der vorliegenden Arbeit mit Monatsangaben anderer entwicklungsdiagnostischer Verfahren werden diejenigen Merkmale verglichen, die weitgehend identisch definiert sind. Diese Merkmale werden nach Entwicklungsbereichen diskutiert.

Grobmotorik

Das freie Stehen - eines der wichtigsten Entwicklungsmerkmale zur Beurteilung der Grobmotorik wurde in der Pädiatrischen Längsschnittstudie mit 12 Monaten (50. Perzentile) beobachtet. Der Wert lag damit einen Monat früher als im Griffith's Test (Deutsche Bearbeitung von Brandt, 1983) und im Denver Suchtest (Deutsche Standardisierung, Flehmig, 1979).

In der Münchener Funktionellen Entwicklungsdiagnostik (Köhler und Egelkraut, 1982) liegt die 50. Perzentile bei 11,5 Monaten im gleichen Alter mit dem Denver Suchtest (Frankenburg und Dodds, 1970). Nach der griechischen Standardisierung (Tsikoulas, 1984) des Denver Suchtests liegt die 50. Perzentile für das freie Stehen bei 10,9 Monaten.

Die 90. Perzentilen zeigen Schwankungen von 13,3 Monaten in der Arbeit von Tsikoulas, 1984 (Griechische Standardisierung des Denver Suchtests) bis zu 15,7 Monaten in der Studie von Flehmig, 1979 (Deutsche Standardisierung des Denver Suchtests). Die entsprechenden Altersangaben für die Pädiatrische Längsschnittstudie und den Denver Suchtest (Frankenburg und Dodds, 1970) betragen 14 bzw. 13,9 Monate und liegen damit einen Monat früher als im Griffith's Test (Brandt, 1983). Nach Berger, 1982, konnten 59,7 % der Kinder mit zwölf Monaten frei stehen.

Das freie Laufen gehört zu den klassischen Meilensteinen der motorischen Entwicklung. Im Vergleich mit anderen Studien zeigen sich starke Unterschiede in den Altersangaben für die 50. Perzentile und zwar von 11,5 Monaten (Zdanska-Brincken und Wolanski, 1969) bis zu 16 Monaten (Touwen, 1976). In der Pädiatrischen Längsschnittstudie wurde das freie Laufen mit 13 Monaten erreicht. (50. Perzentile)

Es gibt Unterschiede in den Altersangaben des freien Laufens zwischen den verschiedenen Entwicklungsverfahren, Bühler und Hetzer (1932) sowie Gesell und Amatruda (1947) geben 15 Monate für die 50. Perzentile an, Neligan und Prudham (1961), 12,8 Monate und Bayley (1961) mit der gleichen Untersuchungsmethode 11,8 Monate. Griffiths (1954) beobachtete das freie Laufen mit 14 Monaten, Illingworth (1966) und Brandt (1983) (Deutsche Bearbeitung des Griffiths Tests) mit 13 Monaten, die Münchener Funktionelle Entwicklungsdiagnostik (Köhler und Egelkraut, 1982) mit 12,5 Monaten, Frankenburg und Dodds (1970) mit 12,1, Flehmig (1979) mit 13,6 und Tsikoulas (1984) mit 12,3 Monaten.

Die Altersangaben für die 90. Perzentile liegen in der Pädiatrischen Längsschnittstudie bei 15 Monaten. Die anderen Autoren geben die folgenden Monatsangaben:

Bühler und Hetzer, 1932	18
Gesell und Amatruda, 1947	18
Neligan und Prudham, 1961	15,8
Zdanska-Bincken und Wlanski, 1969	14,5
Frankenburg und Dodds, 1970	14,3
Flehmg, 1970	16
Tsikoulas, 1984	14,9
Touwen, 1970	18

Nach Lundberg (1979) konnten 97% der schwedischen Kinder mit 15 Monaten und 100% mit 18 Monaten frei laufen.

Die Aufgabe "Krabbelt Treppe hinauf" wurde um einen Monat früher gelöst als im Griffiths Test (Deutsche Bearbeitung von Brandt, 1983). Die 50. und die 90. Perzentile liegen bei 13 und 16 bzw. bei 14 und 17 Monaten.

Die Aufgabe "Rennt umher" ist anders definiert als das Merkmal "Kann rennen" im Griffiths Test, damit lässt sich wohl auch der Unterschied von fünf Monaten in der 50er Perzentile erklären. Die 50er und 90er Perzentilwerte liegen einen Monat später als in der Münchener Funktionellen Entwicklungsdiagnostik (Coulin et al., 1977).

Im Item "Bückt sich und richtet sich auf" liegen die 50. und 90. Perzentile der Pädiatrischen Längsschnittstudie bei 14 bzw. bei 17 Monaten und damit einen Monat früher als im Griffiths Test (Brandt, 1983).

Im Denver Suchtest geben Frankenburg und Dodds (1970) 11,6 bzw. 14,3, Tsikoulas (Griechische Standardisierung, 1984) 11,8 bzw. 14,3 und Flehmg (Deutsche Standardisierung, 1979) 13,6 bzw. 15,7 Monate als 50er und 90er Perzentile an. Die Beobachtungen der Münchener Funktionellen Entwicklungsdiagnostik (Coulin et al, 1977) liegen bei 13,3 bzw. bei 16 Monaten.

Interessant ist, daß im Denver Suchtest das "Bücken und Aufrichten" früher erscheint als das freie Laufen: im Gegensatz dazu stehen die Befunde der Pädiatrischen Längsschnittstudie, des Griffiths Tests und der Münchener Funktionellen Entwicklungsdiagnostik (Köhler und Egelkraut, 1982).

Die Fähigkeit rückwärts zu gehen erscheint in der Pädiatrischen Längsschnittstudie etwas früher im Vergleich mit dem Griffiths Test (Deutsche Bearbeitung von Brandt, 1983) und der deutschen Standardisierung des Denver Suchtests und etwas später im Vergleich mit dem Denver Suchtest (Frankenburg und Dodds sowie griechische Standardisierung) und der Münchener Funktionellen Entwicklungsdiagnostik. Besonders starke Abweichungen zeigt die 90er Perzentile, die zwischen einem und 3,5 Monaten früher liegt als in den verschiedenen Standardisierungen des Denver Suchtests.

Im folgenden sind die Altersangaben für die 50. und 90. Perzentile dargestellt:

	50. Perz.	90. Perz.
Pädiatrische Längsschnittstudie	15	18
Münchener Funktionelle Entwicklungsdiagnostik (Köhler und Egelkraut, 1982)	14,5	18
Griffiths Test (Brandt, 1983)	15,4	18
Denver Suchtest (Frankenburg und Dodds, 1970)	14,3	21,5
Denver Suchtest (Flehmg, 1979)	15,1	18,7
Denver Suchtest (Tsikoulas, 1984)	14,5	20

Nach Lundberg (1979) konnten 74% der schwedischen Kinder mit 15 Monaten rückwärts gehen und 92% mit 18 Monaten.

Das Item "Steigt Treppe Festhalten mit einer Hand" zeigt keine Unterschiede für die 50. und 90. Perzentile in der Pädiatrischen Längsschnittstudie, der Münchener Funktionellen Entwicklungsdiagnostik (Coulin et al., 1977) und dem Griffiths Test (Brandt, 1983); sie liegen bei 18 bzw. 22 Monaten. Im Denver Suchtest erscheint diese Fähigkeit früher. Die 50. und 90. Perzentile liegen nach Frankenburg und Dodds bei 17 bzw. bei 22 Monaten, nach Flehmg bei 15,5 bzw. bei 20,7 und nach Tsikoulas bei 15,6 bzw. bei 20,2 Monaten. Im Alter von 24 Monaten wurde diese Aufgabe von 98,6% der Kinder der Pädiatrischen Längsschnittstudie gelöst. Nach Lundberg (1979) wurde sie von 18% mit 15 Monaten und von 78% mit 18 Monaten erfüllt.

Die Zweijährigen der Pädiatrischen Längsschnittstudie konnten mit 16 Monaten (50. Perzentile) auf einen Stuhl klettern. Diese Beobachtungen entsprechen denen der Münchener Funktionellen Entwicklungsdiagnostik (Köhler und Egelkraut, 1982) und denen aus dem Griffiths Test (Brandt, 1983); auch in der 90. Perzentile stimmen die Monatsangaben überein.

Die Fähigkeit eine Treppe hinunter zu gehen wird in der Pädiatrischen Längsschnittstudie und der Münchener Funktionellen Entwicklungsdiagnostik (Coulin et al., 1977) mit 19 Monaten erreicht. Die 90. Perzentile liegt bei 23 Monaten.

Diese Aufgabe ist im Griffiths Test anders definiert, deswegen beobachtet man eine Verspätung von zwei Monaten für die 50. Perzentile.

Die Aufgabe wurde von 97,8% der Kinder von 24 Monaten in der Pädiatrischen Längsschnittstudie gelöst. Nach Lundberg (1979) wurde sie von 21% der schwedischen Kinder mit 18 Monaten erreicht.

Die Fähigkeit einen Ball wegzustoßen ohne Festhalten erscheint in der Pädiatrischen Längsschnittstudie früher als in anderen Studien. Der Wert für die 50. Perzentile mit 16 Monaten deckt sich nur mit der deutschen Standardisierung des Denver Suchtests (Flehmig, 1979) und die 90. Perzentile mit 20 Monaten entspricht den Befunden der Münchener Funktionellen Entwicklungsdiagnostik (Coulin et al., 1977).

Die anderen Verfahren geben folgende Monatsangaben:

Griffiths Test (Brandt, 1983)	19,3	22
Denver Suchtest (Frankenburg und Dodds, 1970)	20	24
Denver Suchtest (Flehmig, 1979)	15,9	21
Denver Suchtest (Tsikoulas, 1984)	18,1	22,7
Münchener Funktionelle Entwicklungsdiagnostik (Köhler und Egelkraut, 1982)	17	21

Möglicherweise beruht diese Variationsbreite auf stichproben-spezifischen Unterschieden in der Gelegenheit, diese motorischen Erfahrungen zu machen und zu einer stabilen Fertigkeit zu entwickeln.

In diesem Item ist neben der visuomotorischen Koordination (zielen) eine höhere statomotorische Funktionsleistung (Gleichgewicht bei kurzzeitigem Einbeinstand erforderlich). Nach Berger (1982), versagten 4,8% der Kinder, bei 35,7% war der Einbeinstand unsicher, bei 59,9% sicher. Eine gute Zielsicherheit war bei 69% zu beobachten. In der ärztlichen Untersuchung mit 24 Monaten wurde diese Aufgabe von 98,6% der Kinder gelöst. Nach Lundberg (1979) wurde sie von 69% der schwedischen Kinder mit 18 Monaten erreicht.

In der Pädiatrischen Längsschnittstudie erscheint die Fähigkeit auf einem Bein zu stehen zwei Monate früher als in der Münchener Funktionellen Entwicklungsdiagnostik (Köhler und Egelkraut, 1982). Diese Angaben sind nicht mit den Angaben aus dem Denver Suchtest vergleichbar, weil das Merkmal unterschiedlich definiert ist.

Das Ball werfen ist im Denver und Griffiths Test anders definiert, deswegen beobachtet man eine Verspätung von einem Monat in der Pädiatrischen Längsschnittstudie.

Im Denver und Griffiths Test muß das Kind den Ball nach vorne werfen, während es in der Pädiatrischen Längsschnittstudie den Ball nach hinten über den Kopf werfen soll.

Feinmotorik

"Versucht zwei Würfel aufeinanderzustellen"

Die Erfüllung dieser Aufgabe bedeutet die Erreichung eines wichtigen Meilensteines in der Greifentwicklung. Hierfür wird ein gezieltes Loslassen von Gegenständen vorausgesetzt. Die Fähigkeit des koordinierten Loslassens ist von der regelrechten Reifung der Pyramidenbahn und der motorischen Großhirnrinde abhängig (Haverson, 1940; Philips und Porter, 1977; Lawrence und Kuvpers, 1965). So können behinderte Kinder Gegenstände häufig nicht koordiniert loslassen.

Im internationalen Vergleich zeigen sich Schwankungen der Altersangaben für die 50. Perzentile von 12,7 Monaten in der Münchener Funktionellen Entwicklungsdiagnostik (Coulin et al., 1977) bis zu 15 Monaten in der Arbeit von Gesell und Amatruda (1947); Brunet und Lezine (1965); Griffiths (1954):

Bei der Pädiatrischen Längsschnittstudie wurde diese Aufgabe mit 13 Monaten (50. Perzentile) erfüllt, die 90. Perzentile lag bei 17 Monaten.

Nach Lundberg (1979), wurde sie von 85% der schwedischen Kinder mit 15 Monaten und von 97% mit 18 Monaten erfüllt.

Die 50. Perzentile beträgt nach Bayley (1969) 13,8 Monate, nach Frankenburg und Doods (1969) 18,4, nach Flehmig (1979) 13,9 Monate, nach Tsikoulas (1984) 14,3 Monate und nach Brandt (1983) 14,1 Monate.

Die 90. Perzentile fand sich in der Pädiatrischen Längsschnittstudie bei 17 Monaten verglichen mit 20 Monaten bei Frankenburg und Doods, 18,4 bei Flehmig, 17,2 bei Tsikoulas, 17 bei Coulin et al. und 15 bei Brandt.

Die Variationsbreiten in den verschiedenen Entwicklungsverfahren sind relativ gering, deswegen kommt dieser Aufgabe eine relativ große diagnostische Aussagekraft zu.

"Baut Turm aus drei Würfeln"

Die Erfüllung dieser Aufgabe stellt einen weiteren Meilenstein in der Entwicklung der Feinmotorik dar. Im Vergleich mit anderen Entwicklungsverfahren findet sich beim Turmbauen aus drei Würfeln für die meisten ein Medianwert von 16 bis 18 Monaten, also Beobachtungen, die bis zu drei Monaten später als bei der Pädiatrischen Längsschnittstudie liegen. Der von Brandt (1983) ermittelte Medianwert stimmt mit 16 Monaten am besten mit dem der Pädiatrischen Längsschnittstudie überein. Die 90. Perzentilen sind mit 19 Monaten sogar identisch.

Nach Gesell und Amatruda (1947), Griffiths (1954), Brunet und Lezine (1965) beträgt die 50. Perzentile 18 Monate, nach Bayley (1969) beträgt sie 16,7 Monate. Die Angabe der Münchener

Funktionellen Entwicklungsdiagnostik (Coulin et al., 1977) entspricht mit 15 Monaten der vorliegenden Studie.

"Baut Turm aus fünf Würfeln"

Diese Aufgabe ist nur in der Münchener Funktionellen Entwicklungsdiagnostik gleich definiert. Im Denver und Griffith Test heißt es: "Baut Turm aus vier Klötzen". Die Ergebnisse gleichen sich trotzdem mit nur geringen Unterschieden. Es werden folgende Monatsangaben beschrieben:

Pädiatrische Längsschnittstudie	17	21
Münchener Funktionelle Entwicklungsdiagnostik	17	22
Griffiths Test (Brandt, 1983)	18	21
Denver Suchtest (Frankenburg und Dodds, 1969)	17,9	24,2
Denver Suchtest (Flehmg, 1979)	17,2	21
Denver Suchtest (Tsikoulas, 1984)	18,8	24

Die Ergebnisse der Untersuchung mit 24 Monaten stimmen mit den Ergebnissen von Berger (1982) überein. 96,4% der Kinder der Pädiatrischen Längsschnittstudie und 95,9 der Studie von Berger konnten einen Turm aus fünf Würfeln bauen. Nach Lundberg (1979), konnten 62% der schwedischen Kinder mit 18 Monaten einen Turm aus vier Würfeln bauen.

"Klopft mit Bleistift auf Papier"

Dieses Entwicklungsmerkmal ist in der Münchener Funktionellen Entwicklungsdiagnostik (Coulin et al., 1977) und im Griffiths Test gleich definiert. Im Denver Suchtest heißt es "Kritzelt spontan", die Bedeutung entspricht dabei derjenigen in der Pädiatrischen Längsschnittstudie. Die Werte der 50. Perzentile (14 Monate) stimmen am besten mit der Deutschen Standardisierung des Denver Suchtests (Flehmg, 1979) und der Münchener Funktionellen Entwicklungsdiagnostik (Coulin et al., 1977) überein, liegen aber etwas später im Vergleich mit dem Denver Suchtest von Frankenburg und Dodds (1969) sowie mit Tsikoulas (Griechische Standardisierung, 1984), bei denen die 50. Perzentile 13,3 Monate beträgt.

Um zwei Monate früher wird diese Fähigkeit im Griffiths Test (Brandt, 1983) angegeben.

Die Werte der 90. Perzentile liegen bei 19 und damit einen Monat später als in der Münchener Funktionellen Entwicklungsdiagnostik und drei Monate später als im Griffiths Test. Im Vergleich mit dem Denver Suchtest liegen sie früher. Sie betragen nach Flehmg (1979) 20,8, nach Frankenburg und Dodds (1969) 24,1 und nach Tsikoulas (1984) 24,3 Monate.

"Kritzelt gerade Striche ohne Absetzen"

Nach der Pädiatrischen Längsschnittstudie liegen die Werte der 50. und der 90. Perzentile bei 16 bzw. bei 19 Monaten und damit

deckt sich die 50. Perzentile in der Münchener Funktionellen Entwicklungsdiagnostik (Coulin et al., 1977) und im Griffiths Test (Brandt, 1983). Die 90. Perzentile liegt einen Monat später als in den anderen zwei Studien.

"Kritzelt spirale Striche"

Diese Aufgabe wurde in der Pädiatrischen Längsschnittstudie mit 19 Monaten (50. Perzentile) erfüllt und damit gleichzeitig mit der Münchener Funktionellen Entwicklungsdiagnostik (Coulin et al., 1977). Die 90. Perzentile beträgt 23 Monate, einen Monat früher als in der Münchener Funktionellen Entwicklungsdiagnostik.

"Malt Kreuz nach"

Diese Aufgabe wurde in der vorliegenden Studie, im Denver Test (Frankenburg und Dodds, 1969; Flehmig, 1979; Tsikoulas, 1984) und in der Münchener Funktionellen Entwicklungsdiagnostik (Coulin et al., 1977) erst nach der Vollendung des zweiten Lebensjahres erfüllt und ist damit nicht für die Zweijährigen-Untersuchung geeignet. 93% der Kinder, die mit 24 Monaten vom Arzt untersucht wurden, konnten diese Aufgabe nicht lösen.

"Blättert Seiten in einem Buch um"

Diese Fähigkeit wurde in der Pädiatrischen Längsschnittstudie mit 14 Monaten für die 50. und mit 18 Monaten für die 90. Perzentile erreicht. Die entsprechenden Werte in der Münchener Funktionellen Entwicklungsdiagnostik (Coulin et al., 1977) betragen 13,3 bzw. 19 Monate.

Perzeption

"Ahmt häusliche Tätigkeiten nach"

Die Aufgabe wird in der Münchener Funktionellen Entwicklungsdiagnostik und im Denver Suchtest zur Beurteilung der Sozialentwicklung verwendet.

Die 50. Perzentile beträgt 16 Monate und damit stimmt sie mit der Münchener Funktionellen Entwicklungsdiagnostik überein, aber sie liegt später als im Denver Suchtest. Nach Frankenburg und Dodds (1969) sowie Flehmig (1979) liegt sie bei 13,8 und nach Tsikoulas (1984) bei 13,3 Monaten.

Die Werte der 90. Perzentile in der Pädiatrischen Längsschnittstudie betragen 20 Monate und damit gleichen sie den Werten des Denver Suchtests und liegen einen Monat früher als in der Münchener Funktionellen Entwicklungsdiagnostik (Coulin et al., 1977).

"Verlangt Gegenstand durch Zeigen"

Dieses Merkmal wurde in der Pädiatrischen Längsschnittstudie mit 14 Monaten für die 50. und mit 18 Monaten für die 90. Perzentile erfüllt und damit stimmen diese Werte mit der Münchener Funktionellen Entwicklungsdiagnostik (Köhler und Egelkraut, 1982) überein.

"Steckt drei Hohlwürfel ineinander"

Diese Aufgabe wurde von 89.8% der Kinder der Pädiatrischen Längsschnittstudie mit 24 Monaten beobachtet. Dies entspricht der 90. Perzentile der Münchener Funktionellen Entwicklungsdiagnostik (Coulin et al., 1977).

"Setzt drei Formen in Formbretter ein"

88.9% der Kinder, die mit 24 Monaten vom Arzt untersucht wurden, konnten die Aufgabe lösen und damit deckt sich die 90. Perzentile der Münchener Funktionellen Entwicklungsdiagnostik (Coulin et al., 1977). Im Griffiths Test liegt die 90. Perzentile zwei Monate früher (bei 22 Monaten) und nach der Neufassung der Münchener Funktionellen Entwicklungsdiagnostik (Köhler und Egelkraut, 1982) liegt die 95. Perzentile bei 27 Monaten.

Die feinmotorischen und perzeptiven Merkmale sind relativ abhängig von der Untersuchungsmethode und den Beurteilungskriterien, die zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können; deswegen findet man oft signifikante Unterschiede zwischen den Monatsangaben der verschiedenen Entwicklungsstudien. Außerdem sind die Elternangaben in diesen Bereichen vermehrt abhängig von subjektiven Bedingungen und daher weisen einige Ergebnisse eine geringe Übereinstimmung auf.

E3. Geschlechtsunterschiede in den Altersangaben der entwicklungsdiagnostischen Merkmale

An Hand der Monatsangaben der Eltern zeigte sich, daß die zweijährigen Jungen der Pädiatrischen Längsschnittstudie die grobmotorischen Fertigkeiten "Geht zwanzig Schritte frei", "Geht einige Schritte rückwärts frei", "Rennt umher", "Krabbelt Treppe hinauf", "Klettert auf Stuhl", "Stellt sich allein auf Stuhl auf", "Bückt sich ohne Festhalten und richtet sich auf" und "Wirft Ball über Kopf nach hinten" früher erlangen als die Mädchen.

Bei der ärztlichen Untersuchung wurden die grobmotorischen Aufgaben "Rennt umher" und "Wirft Ball über Kopf nach hinten" in einem höheren Prozentsatz von den Mädchen mit 24 Monaten erfüllt, als von den gleichalten Jungen.

Lundberg (1979) fand einen Entwicklungsvorsprung zugunsten der Jungen in zwei grobmotorischen Merkmalen. 35,7% der schwedischen Jungen konnten mit 18 Monaten eine Treppe hinauf steigen (Festhalten mit einer Hand) gegenüber 18,2% der gleichalten Mädchen. Die Aufgabe "Steigt Treppe hinunter, Festhalten mit einer Hand" wurde von 25% der schwedischen Jungen mit 18 Monaten erfüllt. Die entsprechende Prozentzahl der gleichaltrigen schwedischen Mädchen beträgt nur 9%. Sie fand auch einen geringen Unterschied im Merkmal "Rennt umher", diese Aufgabe wurde von 60% der schwedischen Jungen und 52,6% der schwedischen Mädchen erfüllt.

Touwen (1976) fand einen Entwicklungsvorsprung zugunsten der Jungen im Merkmal "Walking, final change". Die Jungen konnten diese Aufgabe mit 17,3 Monaten (Medianwert) erreichen und die Mädchen mit 18,86 Monaten.

Ein geringer Unterschied zugunsten der Mädchen aber fanden Chamberlain und Davey (1976) in zwei grobmotorischen Entwicklungsmerkmalen. An Hand der Elternangaben konnten 62,5% der britischen Mädchen mit 22 Monaten eine Sekunde lang auf einem Bein stehen aber nur 58,5% der Jungen.

Die Erfüllung derselben Aufgabe wurde in der ärztlichen Untersuchung bei 35,4% der Mädchen gegenüber 32,8% der Jungen beobachtet.

98,4% der Mädchen konnten mit 22 Monaten allein laufen im Vergleich zu 97,9% der gleichalten Jungen.

Bayley (1933), Griffiths (1954) sowie Frankenburg und Dodds (1967) gehen in ihren Entwicklungsverfahren nicht auf Geschlechtsunterschiede im grobmotorischen Bereich ein.

Die feinmotorischen Aufgaben "Klopft mit Bleistift auf Papier", "Kritzelt gerade Striche ohne Absetzen", "Kritzelt spiralige Striche", "Malt auf Aufforderung abgesetzte Striche", "Malt Kreuz nach" und "Blättert Seiten in einem Buch um" wurden nach den Elternangaben früher von den zweijährigen Mädchen der

Pädiatrischen Längsschnittstudie erreicht als von den zweijährigen Jungen. Mit diesem Ergebnis stimmt auch die zweijährige ärztliche Untersuchung überein, und zwar war dieser Unterschied zugunsten der Mädchen in den Merkmalen "Kritzelt spiralige Striche", "Malt auf Aufforderung abgesetzte Striche" und "Malt Kreuz nach" signifikant ($p < 0.05$).

Chamberlain und Davey (1976) konnten auch einen Entwicklungsvorsprung im feinmotorischen Bereich zugunsten der Mädchen nachweisen. Sie geben folgende Ergebnisse für britische Kinder, die im Alter von 22 Monaten untersucht wurden:

	Jungen	Mädchen
"Kritzelt spontan"	70,7%	75%
"Kritzelt spiralige Striche"	27,3%	31,1%
"Baut Turm aus zwei Würfeln"	86,6%	90,7%
"Baut Turm aus drei Würfeln"	80,2%	84,5%
"Baut Turm aus vier Würfeln"	69,1%	70,7%
"Baut Turm aus fünf Würfeln"	55,2%	57,9%

Nach Frankenburg und Dodds (1967) konnten 77,7% der Mädchen mit 22 Monaten einen Turm mit vier Würfeln bauen gegenüber 73% der gleichalten Jungen.

E4. Geschlechtsunterschiede in der neuromotorischen Leistungsfähigkeit

Die fünfjährigen Mädchen der Pädiatrischen Längsschnittstudie zeigten einen Vorsprung in ihrer neuromotorischen Leistungsfähigkeit gegenüber den gleichalten Jungen.

Dieser Vorsprung war ganz deutlich in den Funktionsbereichen 2 (Dynamische Haltung) und 4 (Induzierte Fortbewegung), die besondere Anforderungen an Gleichgewicht und Bewegungskoordination stellten. Geschlechtsunterschiede zugunsten der Mädchen konnten auch in den Funktionsbereichen 1 (Statische Haltung), 6 (Indizierte Feinmotorik) und 3 (spontane Fortbewegung) nachgewiesen werden.

Macke (1977) untersuchte in einer Münchener Großstadtrandgemeinde 302 Kinder im Alter von vier bis sechs Jahren nach einem leicht modifizierten Untersuchungsgang nach Touwen und Prechtl. Er beobachtete in einigen Untersuchungen eine signifikant bessere Testausführung bei den Mädchen. Die Mädchen machten nach Macke im Stehen weniger spontane Bewegungen, ihre Bewegungen wirkten langsamer geschmeidiger und zielgerichteter als die der gleichalten Jungen. Sie hatten bei vorgestreckten Armen auch weniger athetotiforme Bewegungen gezeigt. Der Strichgang wurde besser von Mädchen (54,5% der Mädchen gegenüber 37,5% der Jungen) und mit weniger balancierenden Bewegungen ausgeführt. Die Mädchen konnten nach Macke auch länger auf einem Bein stehen. Besonders ausgeprägt sei die große Geschicklichkeit der Mädchen im Finger-Oppositionsversuch gewesen. Mit diesen Ergebnissen konnte Macke (1974) einen neuromotorischen Entwicklungsvorsprung der Mädchen gegenüber gleichalten Jungen nachweisen.

Parizkova (1979) fand in zwei Stichproben - eine kleine in Prag und eine repräsentative mit Kindern aus Böhmen und Mähren - einen Entwicklungsvorsprung in der Geschicklichkeit und der Körperhaltung zugunsten der Mädchen.

Vogt (1984) fand bei Aufgaben, die die motorische Kraft, die motorische Schnelligkeit, die Gelenkigkeit, das motorische Gleichgewicht, die Fähigkeit der Antizipation, der Koordination und der Zielgenauigkeit erfaßten einen Vorsprung der vierjährigen Mädchen.

Gieselberg et al. (1973) kombinierten drei Motoriktests des KTK Tests (Hamm-Marburger- Koordinationstest für Kinder) mit einem eigenen Motoriktest und untersuchten damit erst 100 Kinder und später noch 160 Kinder, bei denen sie einen geringfügigen Leistungsunterschied zugunsten der Mädchen fanden.

Alle oben genannten Autoren stimmen überein, daß Mädchen im Vorschulalter in den Bereichen Körperkoordination, Geschicklichkeit und Genauigkeit der Testausführung, gleichalten Jungen geringfügig aber trotzdem eindeutig überlegen waren.

E5. Vergleich und Bewertung der einzelnen entwicklungsdiagnostischen Bereiche für die Prädikation

Das besondere Interesse der Münchener Pädiatrischen Längsschnittstudie galt der Frage, welche Anzahl von Merkmalen in den jeweiligen Altersstufen untersucht werden soll, um Störungen des Zentralnervensystems, des Bewegungsapparates, der Sinnesorgane, der Sprache und des Verhaltens im Rahmen einer Früherkennungsuntersuchung für Kinder rechtzeitig zu erkennen.

Die vorliegende Arbeit konnte nachweisen, daß ein Zusammenhang zwischen bestimmten Merkmalen der psychomotorischen Entwicklung im Alter von zwei Jahren mit neurologischen Befunden im Alter von fünf Jahren besteht. Die in der vorliegenden Studie verwendeten Merkmale beziehen sich auf die grobmotorische, feinmotorische und perzeptive Entwicklung des Kindes. Hierzu liegen nicht nur Testergebnisse vor, die vom Arzt ermittelt wurden, sondern auch elterliche Angaben über die Entwicklung des Kindes.

Die grobmotorischen entwicklungsdiagnostischen Merkmale zeigen eine höhere prädiktive Bedeutung für spätere auffällige neurologische Befunde als die feinmotorischen und perzeptiven Merkmale, die auf Grund ihrer inhaltlichen Bedeutung nur einen geringen Zusammenhang mit dem speziellen fünfjährigen Test zur visuomotorischen Fähigkeit und Perzeption haben.

Die feinmotorischen und perzeptiven Fähigkeiten hatten eine geringe prognostische Bedeutung für die weitere Differenzierung der Feinmotorik und Perzeption, darüber hinaus aber auch für die allgemeine neuromotorische Entwicklung.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit basieren sowohl auf der Zusammenhangsanalyse zwischen elterlichen Angaben und späteren neuromotorischen Befunden, als auch auf der Zusammenhangsuntersuchung zwischen ärztlichen Beobachtungen im Alter von 24 Monaten und späteren neurologischen Ergebnissen.

Den Eltern waren, zu Beginn des zweiten Lebensjahres ihres Kindes, Eltern-Beobachtungshefte mitgegeben worden, in die die vorgegebenen Entwicklungsschritte parallel mit der Entwicklung des Kindes eingetragen werden konnten. Die Beobachtungshefte enthielten entwicklungsdiagnostische Items, die auf die Entwicklung des Kindes vom Beginn bis zum Ende des zweiten Lebensjahres abgestimmt waren. In der ärztlichen Untersuchung dagegen werden die Monatsangaben anamnestisch erhoben und im allgemeinen erinnern sich die Eltern nur an die wichtigsten Entwicklungsschritte ihres Kindes (z.B. freies Stehen, freies Laufen etc.); deswegen sind diese Monatsangaben relativ unzuverlässig.

In der ärztlichen Untersuchung im Alter von 24 Monaten beobachtete man die Anzahl der Kinder, die in diesem Alter die verwendeten entwicklungsdiagnostischen Aufgaben lösen bzw. nicht erreichen konnten.

In der vorliegenden Studie sollte die Frage beantwortet werden, welche entwicklungsdiagnostischen Merkmale aus den Bereichen der Grobmotorik, Feinmotorik und Perzeption eine prognostische Bedeutung für spätere neuromotorische Auffälligkeiten haben und damit geeignet sind für eine frühdiagnostische Untersuchung im zweiten Lebensjahr.

Nach den Ergebnissen der Zusammenhangsuntersuchung zwischen den ärztlichen Beobachtungen im Alter von 24 Monaten und den neuromotorischen Befunden im Alter von fünf Jahren sind für eine frühdiagnostische Untersuchung von Zweijährigen folgende Entwicklungsmerkmale geeignet:

Aus dem Bereich der Grobmotorik die Merkmale
 "Steigt Treppe, Festhalten mit einer Hand"
 "Stößt Ball mit Fuß weg ohne Festhalten",

aus der Feinmotorik die Merkmale
 "Malt auf Aufforderung abgesetzte Striche"
 "Kritzelt spiralförmige Striche"

und aus dem Bereich der Perzeption die Items
 "Ahmt Falten von Papier nach" (Versuch)
 "Setzt drei Formen in Formbretter ein".

Allen diesen Entwicklungsmerkmalen ist gemeinsam, daß ihre 90. Perzentile zwischen 22 und 24 Monaten liegt, das heißt, Kinder, die bei einer Zweijährigen-Untersuchung diese Merkmale nicht aufwiesen gehören zu den 10% am schlechtesten entwickelten Kinder.

Für die beiden feinmotorischen Merkmale und für das Item "Steigt Treppe, Festhalten mit einer Hand" konnte auch anhand der elterlichen Monatsangaben eine entsprechende prognostische Validität gefunden werden. Zusätzlich erwies sich in dieser Analyse das Merkmal "Steigt Treppe hinunter, Festhalten mit einer Hand" als prädiagnostisch bedeutsam.

Die im Eltern-Beobachtungsheft angegebenen perzeptiven Merkmale konnten nur einen geringen Teil der Perzeptionsentwicklung im zweiten Lebensjahr abdecken. Offensichtlich ist das Merkmal "Verlangt Gegenstand durch Zeigen" für die Überprüfung des perzeptiven Entwicklungsstandes um den 18. Lebensmonat geeignet. Kinder mit einer späteren feinmotorischen Auffälligkeit wiesen für dieses Merkmal eine verzögerte Entwicklung auf.

Unter der Annahme, daß besonders diejenigen Merkmale eine hohe Sensitivität für spätere Entwicklungsstörungen aufweisen, die zum Zeitpunkt einer ärztlichen Untersuchung von etwa 90% der Kinder gelöst wurden, lassen sich für das zweite Lebensjahr folgende Items für frühdiagnostische Untersuchungen mit 15, 18 und 21 Monaten vorschlagen (s. Tabelle 14).

TABELLE 14

Untersuchung mit 15 Monaten	Untersuchung mit 18 Monaten	Untersuchung mit 21 Monaten
"Steht eine Minute frei"	"Geht 20 Schritte frei"	"Steigt drei Stufen Festhalten mit bei- den Händen"
"Geht fünf Schritte frei"	"Geht einige Schrit- te rückwärts frei"	"Stößt Ball mit Fuß weg ohne Festhalten"
	"Rennt umher"	"Klettert auf Stuhl"
	"Klettert aufs Sofa"	"Stellt sich allein auf Stuhl auf"
	"Bückt sich ohne Festhalten und rich- tet sich auf"	"Baut Turm aus drei Würfeln"
	"Versucht zwei Wür- fel aufeinanderzu- stellen"	"Baut Turm aus fünf Würfeln"
	"Blättert Seiten in Buch um"	"Kritzelt gerade Striche ohne Ab- setzen"
	"Verlangt Gegenstand durch Zeigen"	

Für alle diese Merkmale konnte auf Grund der Zusammenhangsanalyse zwischen den elterlichen Monatsangaben und späteren Auffälligkeiten nachgewiesen werden, daß sie für bis zu sechs Funktionsbereiche eine signifikante prädiktive Bedeutung haben.

Die Mehrzahl dieser Merkmale prüft einfache und klar beschriebene Entwicklungsfunktionen, die zum Zeitpunkt der angegebenen Untersuchungstermine von den Eltern erfragt werden können, wenn beispielsweise die direkte ärztliche Untersuchung durch mangelnde Mitarbeit der Kinder nicht möglich war.

F. ZUSAMMENFASSUNG

Bei 976 Kindern der Münchener Pädiatrischen Längsschnittstudie wurde eine Zusammenhangsuntersuchung zwischen ihrer psychomotorischen Entwicklung im zweiten Lebensjahr und ihren neuromotorischen Befunden mit fünf Jahren durchgeführt.

In dieser Zusammenhangsanalyse sollte der Frage nachgegangen werden, inwieweit der Zeitpunkt des Erreichens eines Entwicklungsschrittes im zweiten Lebensjahr einen Zusammenhang mit einer entsprechenden neuromotorischen Funktion im fünften Lebensjahr zeigt bzw. welche Anzahl von Entwicklungsmerkmalen eine prognostische Bedeutung für spätere Auffälligkeiten in den neuromotorischen Funktionsbereichen zeigen.

Die psychomotorische Entwicklungsdiagnostik im zweiten Lebensjahr basierte einerseits auf den elterlichen Monatsangaben über den Entwicklungsverlauf ihres Kindes während des Zweiten Lebensjahres und andererseits auf Befunden einer ärztlichen Untersuchung, die am Ende des Zweiten Lebensjahres stattfand.

Die in den Elternbeobachtungsbögen und in der ärztlichen Untersuchung verwendeten Merkmale bezogen sich auf die grobmotorische, feinmotorische und perzeptive Entwicklung des Kindes. Aus der Fünfjährigen-Untersuchung wurden neuromotorische Befunde aus den Funktionsbereichen "Statische Haltung", "dynamische Haltung", "spontane Fortbewegung", "Induzierte Fortbewegung", dem "Frostig Subtest I" und dem "Figuren Zeichnen Untertest des HAWIVA" ausgewertet.

Die Monatsangaben der meisten entwicklungsdiagnostischen Merkmale stimmten mit den von den verschiedenen Entwicklungsverfahren angegebenen Werte überein; das ist als Beleg für die Zuverlässigkeit und Gültigkeit der Elterlichen Monatsangaben anzusehen. Im grobmotorischen Bereich konnte eine geringer Entwicklungsvorsprung der Jungen nachgewiesen werden, dagegen fand man im feinmotorischen und perzeptiven Bereich einen Entwicklungsvorsprung der Mädchen.

Ein signifikanter Unterschied zugunsten der Mädchen konnte auch in der neuromotorischen Leistungsfähigkeit mit fünf Jahren beobachtet werden.

In einer Reihe von psychomotorischen Entwicklungsmerkmalen zeigten Kinder mit verzögerter Entwicklung in einem höheren Prozentsatz spätere Auffälligkeiten in den neuromotorischen Funktionsbereichen als diejenigen mit normaler psychomotorischer Entwicklung.

Die folgenden psychomotorischen entwicklungsdiagnostischen Merkmale haben eine Bedeutung bezüglich späterer neurologischer Auffälligkeiten und sind für frühdiagnostische Untersuchungen im zweiten Lebensjahr geeignet.

Im Alter von 15 Monaten die grobmotorischen Items:
 "Steht eine Minute frei" und "Geht fünf Schritte frei".
 Im Alter von 18 Monaten die grobmotorischen Items:
 "Geht 20 Schritte frei"
 "Geht einige Schritte rückwärts frei"
 "Rennt umher"
 "Klettert aufs Sofa"
 "Bückt sich ohne Festhalten und richtet sich auf".

die feinmotorischen Items:
 "Versucht zwei Würfel aufeinanderzustellen"
 "Blättert Seiten in einem Buch um"

und das perzeptive Item:
 "Verlangt Gegenstand durch Zeigen".

Im Alter von 21 Monaten die grobmotorischen Items:
 "Steigt drei Stufen, Festhalten mit beiden Händen"
 "Klettert auf Stuhl"
 "Stellt sich allein auf Stuhl auf"

und die feinmotorischen Merkmale:
 "Baut Turm aus drei Würfeln"
 "Baut Turm aus fünf Würfeln"
 "Kritzelt gerade Striche ohne Absetzen".

Im Alter von 24 Monaten die grobmotorischen Merkmale:
 "Steigt Treppe, Festhalten mit einer Hand"
 "Stößt Ball mit Fuß weg ohne Festhalten"

die feinmotorischen Merkmale:
 "Malt auf Aufforderung abgesetzte Striche"
 "Kritzelt spiralige Striche"

und die perzeptiven Merkmale:
 "Ahmt Falten von Papier nach"
 "Setzt drei Formen in Formbretter ein".

Die grobmotorischen Entwicklungsmerkmale zeigten einen deutlicheren Zusammenhang mit den grobmotorischen Funktionsbereichen als mit den feinmotorischen, und die feinmotorischen und perzeptiven Items zeigten einen engeren Zusammenhang mit den Funktionsbereichen der feinmotorischen und visuomotorischen Tests.

Der feinmotorische Funktionsbereich "Induzierte Feinmotorik" zeigte nur einen geringen Zusammenhang mit den verwendeten grobmotorischen, feinmotorischen und perzeptiven Entwicklungsmerkmalen.

Die Zusammenhänge waren bei Jungen stärker ausgeprägt als bei Mädchen.

Durch diese Längsschnittuntersuchung konnte nachgewiesen werden, daß es einen Zusammenhang zwischen der psychomotorischen Entwicklung im zweiten Lebensjahr und den neuromotorischen Befunden im Alter von fünf Jahren gibt.

Außerdem konnte die Frage, welche Merkmale im Laufe des zweiten Lebensjahres untersucht werden sollen um entwicklungsgefährdende Störungen rechtzeitig zu erkennen, mit einer Merkmalsauswahl für den 15., 18., 21. und 24. Lebensmonat beantwortet werden.

Die Einbeziehung von einfachen entwicklungsdiagnostischen Merkmalen, die vom Kind spontan oder in spielerischer Form gelöst werden, kann die frühdiagnostischen Untersuchungen im zweiten Lebensjahr verbessern.

G. LITERATURVERZEICHNIS

1. ANDERSEN, H. SADOWSKY, K., SCHIRM, H., SCHMID, R.G., FAUS-KEBLER, TH.: Protokoll zur Kategorisierung der Funktionsbereiche der Neuromotorik. München 1983, unveröffentl. Manuskript
2. BAYLEY, N. : Mental growth during the first three years. A developmental study of sixty-one children by repeated tests. Genet Psychol. Manager 14, 1933
3. BAYLEY, N. : The California Infant Scale of Motor Development. The Psychological Corporation, New York, 1969
5. BERGER, E. : Motorische Funktionen in der entwicklungsneurologischen Diagnostik. Pädiatrie und Pädologie 15, 321-332, 1980
6. BERGER, E. : Entwicklungsneurologische Untersuchung in den ersten Lebensjahren. Thieme, Stuttgart 1982
7. BINET, A. : Methodes Nouvelles pour le Diagnostic du Nouveau Intellectuel des Anormaux. Ann. psychol. 11, 191-244, 1905
8. BINET, A., SIMON, T., : Sur la Necessite'd' Etablir un Diagnostic Scientifique des Etats Infe'rieur de l'Intelligence. Ann. psychol. 11, 163-190, 1905
9. BOBATH, B.&K. : Motor Development in the Different Types of Cerebral Palsy. Heinemann London 1971
10. BONDY, C., COHEN, R., EGGERT, D., LUER, G., : Eine Test-batterie für geistig behinderte Kinder. Beltz 2, Weinheim, 1969
11. BRUNET, C., LEZINE, J. : Le Devaloppement Psychologique de la Premiere Enfance. 3^e ed. Presses Universitaires de France, Paris 1951
12. BÜHLER, CH., HETZER, H. : Testing Chidren's Development from Birth to School Age. Farrar & Rinehart, New York 1932
13. BÜHLER, CH., HETZER, H. : Kleinkindertests. 3. Aufl. Barth, München 1961
14. BUTLER, N. R., ALBERMAN, E. D. : Perinatal Problems. Livingstone, Edinburgh, London 1969
15. CHAMBERLAIN, R., DAVEY, A. : Cross-sectional study of developmental test items in children aged 9 to 97 weeks. Reports of the British Child Studv. Develop. Med. Child Neurol. 18, 54-70, 1976

16. COULIN, S., HEISS-BEGEMANN, E., KÖHLER, G., LAJOSI, F., SCHAMBERGER, R. : Münchener Funktionelle Entwicklungsdiagnostik. 2. und 3. Lebensjahr. Experimentalfassung. Institut für Soziale Pädiatrie und Jugendmedizin der Universität München. München 1977
17. DAVIE, R., BUTLER, N. R., GOLDSTEIN, H. : From Birth to Seven. Longman, London 1972
18. DEHAVEN, G. E., MORDOCK, J. B., LOVKOVITCH, J. M. : Evaluation of coordination deficits in children with MBD. *Psychical Therapy*, 49, 153-197, 1969
19. DENCKLA, M. B. : Development of motor co-ordination in normal children. *Develop. Med. Child Neurol.* 16, 729-741 1974
20. DRAGE, J. S., BERENDES, H. : Apgar scores and outcome of the newborn. *Pediatr. clin. N-Amer.* 13, 635-43, 1966
21. DRILLIEN, C. M. : Developmental Assesment and Development Screening (S. 44-92). In DRILLIEN, C. M., DRUMMOND, M. B. (Eds) : *Neurodevelopmental Problems in Early Childhood*. Blackwell, Oxford 1977
22. EGAN, D. F., ILLINGWORTH, R. S., MACKEITH, R. C. : Developmental Screening 0-5 Years. *Clinics in developmental Medicine* No 30. SIMP/ Heinemann Medical, London 1969
23. EGGERT, D. : Lincoln-Oseretzky-Skala LOS KF - Kurzform zur Messung des motorischen Entwicklungsstandes von normalen und behinderten Kindern. Beltz, Weinheim 1971
24. EGGERT, D. : Die Bedeutung der Motorik für die Entwicklung normaler und behinderter Kinder. Schorndorf 1973
25. EGGERT, D. : HAWIVA Hannover-Wechsler-Intelligenztest für das Vorschulalter. Deutsche Bearbeitung der Wechsler Pre-school und Primary Scale for Intelligence Experimentalform. Huber, Bern 1975
26. FINKE : Die neurologische Untersuchung. Lehmann, München 1968
27. FLEHMIG, I. : Normale Entwicklung des Säuglings und ihre Abweichungen und Standardisierung der Denver-Scalen. Thieme, Stuttgart 1979
28. FLEHMIG, I. : Die Denver-Scalen als Screening bei Entwicklungsstörungen im Kindesalter. *Sozialpädiatrie* 2, 466-468, 1980
29. FRANKENBURG, W. K., DODDS, J. B. : The Denver developmental screening test. *J. Pediatr.* 71, 181-191, 1967

30. FRANKENBURG, W. K., DODDS, J. B. : Denver Developmental Screening Test, University of Colorado, Medical Center, Denver 1969
31. FROSTIG, M., LEFEVER, D. W., WHITTLESEY, J. R. B. : The Marianne Frostig Developmental Test of Visual Perception, Consult Psychol. Press, Palo Alto 1964
32. GEISHECKER, G., VOELKER, C. : Probleme der motorischen Untersuchung im Vorschulalter, Prax. Kinderpsychol. Kinderpsychiatr. 24, 266-270, 1975
33. GEISLER, E., FÖRSTER, G. : Über Entwicklungsstörungen der Motorik bei cerebrall geschädigten Kindern und deren Bedeutung für die Diagnostik und Praxis, Münch. Med. Wschr. 102, 2391-2396, 2462-2466, 2508-2511, 1960
34. GESELL, A. : The Mental Growth of the Preschool Child. A psychological outline of normal development from birth to the sixth year, including a system of development diagnosis, Macmillan, New York 1925
35. GESELL, A., AMATRUDA, C. S. : Developmental Diagnosis; Normal and Abnormal Child Development, 2nd ed. Haeber, New York 1947
36. GIESELBERG, I., KUNZE, H., MANSFELD, E., MOSER, G. : Motorik im Vorschulalter. In: Öffentliches Gesundheitswesen 35, 560-566, 1973
37. GLEISS, J. : Zur Prüfung der Psychomotorik beim Kind. Beschreibung und erste Ergebnisse eines Suchtests zur Prüfung der visuomanuellen Feinmotorik bei gesunden und hirngeschädigten Kindern, klin. Pädiatrie 185, 103-127, 1973
38. GÖLLNITZ, G. : Ergebnisse einer Überprüfung der motorischen Skala von Oseretzky, Neurol. med. Psychol. (Lpz.) 4, 119-127, 1952
39. GÖLLNITZ, G. : Die motometrische Rostock-Oseretzky-Skala, Psychiatr. Neurol. Med. Psychol. 28, 130-139, 1976
40. GRIFFITHS, R. : The Abilities of Babies (a Study in Mental Measurement), University of London Press Ltd, London 1954
41. HALVERSON, H. M. : Prehension and Manipulation, In: Gesell, A. (Hrsg) The First Five Years of Life, Methuen&Co Ltd., London 1940
42. HELLBRÜGGE, TH. : Begriffliches zu Entwicklung und Entwicklungsstörungen - kindliche Entwicklung - Entwicklungsdiagnostik - Entwicklungskrankheit - Entwicklungstherapie und Sozialtherapie, Fortschr. Med. 89, 741-742, 1971

43. HELLBRÜGGE, TH. (Hrsg) : Neurokinesiologische Diagnostik nach der Konzeption von Vojta. Documenta Pädiatrica, Bd.2. Hansisches Verlagskontor, Lübeck 1976
44. HELLBRÜGGE, TH. : Funktionelle Entwicklungsdiagnostik. "Der Kinderarzt" 3, 402, 1972
45. HELLBRÜGGE, TH., PECHSTEIN, J. : Entwicklungsphysiologische Tabellen für das Säuglingsalter. Fortschr. Med. 86, 481-484, 608-609, 1968
46. HELLBRÜGGE, TH., MENARA, D., SCHAMBERGER, A., STÜNKEL, S. : Funktionelle Entwicklungsdiagnostik im 2. Lebensjahr. Fortschr. Med. 89, 558-562, 1971
47. HELLBRÜGGE, TH., LAJOSI, F., MENARA, D., SCHAMBERGER, R., RAUTENSTRAUCH, TH. : Münchener Funktionelle Entwicklungsdiagnostik - 1. Lebensjahr. Urban&Schwarzenberg, München, Wien, Baltimore (Fortschritte der Sozialpädiatrie, Bd. 4), 1978
48. HENKE, A. : Handbuch zur Erkenntnis und Heilung der Kinderkrankheiten, 1821
49. HOCHLEITNER, M. : Untersuchungstechnik zur Erkennung Minimaler Cerebraler Bewegungsstörungen. Fortschr. Med. 89, 100, 1971
50. HOLLE, B. : Motor Development in Children. Normal and Retarded. Blackwell, Oxford 1976
51. HÜNNEKENS H., KIPHARD, E., KESSELMANN G. : Untersuchungen zur Motodiagnostik im Kindesalter. Acta paedopsch. 34,17, 1976
52. KARLBERG, P. : The Stockholm Longitudinal Growth Study. Rapport d'activité des équipes. In: Compte-Rendu de la XIII^e Réunion des Équipes Chargées des Études sur la Croissance et le Développement de l'Enfant Normal. Rennes 1976. Centre International de l'Enfance. Paris 1977
53. KIPHARD, E. J. : Untersuchungen über den bewegungsdiagnostischen Wert des Oseretzky Tests als Hilfsmittel zur Erkennung frühkindlicher Hirnschäden. Heilpäd. Forschr. 2, 44-83, 1969
54. KIPHARD, E. J. : Probleme der sensomotorischen Entwicklungsdiagnostik im Kleinkind- und Vorschulalter. In: Müller, H. J. et al.: Motorik im Vorschulalter. S. 103-113. Schöndorf 1975
55. KIPHARD, E. J., SCHILLING, F. : Der Hamm-Marburger-Körper-Koordinationstest für Kinder (HMKTK). Mschr. Kinderhk. 118, 473-479, 1970

56. KÖHLER, G., EGELKRAUT, H. : Münchener Funktionelle Entwicklungsdiagnostik für das zweite und dritte Lebensjahr (Handanweisung). Institut für Soziale Pädiatrie und Jugendmedizin der Universität München. München 1982
57. KREBS, H., KURTH, B. : Untersuchung der statischen und dynamischen Koordination bei Kindern. Institut für den wissenschaftlichen Film. Beiheft zu Film G 1076/1972. Göttingen 1973
58. LAJOSI, F., LUDWIG, TH. B., SCHIRM, H., WELZL, G., BRADEN-STAHL, A., HAARMANN, W., ROOS, G., STOLLEY, H., LANGE, H. J. : Münchener Pädiatrische Längsschnittstudie : Früherkennung entwicklungsgefährdender Störungen mittels Vorsorgeuntersuchungen. Beschreibung des Teilvorhabens "Klinische Untersuchungen" BPT-Bericht 3/78. Gesellschaft für Strahlen und Umweltforschung, München 1978
59. LAWRENCE, D. G., KUYPERS, H. G. J. M. : Pyramidal and non-pyramidal pathways in the monkeys: Anatomical and functional correlation. Science 148, 973-975, 1965
60. LESIGANG, C. : Minimale cerebrale Bewegungsstörung.
1. Teil: Motoskopische Untersuchung. Pädiatr. Praxis 12 1973
61. LESIGANG, C. : Der Beitrag der Motoskopie zur Diagnose von Teilleistungsschwächen. In BERGER, E. (Hrsg): Teilleistungsschwächen bei Kindern. Huber, Bern-Stuttgart-Wien, 1977
62. LOCKOWANDT, O. : Frostigs Entwicklungstest der visuellen Wahrnehmung. Manual. Beltz, Weinheim 1976
63. LUNDBERG, A. : Gross and fine motor performance in healthy Swedish children aged fifteen and eighteen months. Neuropädiatrie 10, 35-50, 1979
64. MACKE, A. : Neurologische Untersuchungen zur Funktion des kindlichen Nervensystems bei vier- bis sechsjährigen Vorschulkindern. Inaugural Dissertation, Med. Fak. München, 1977
65. MAKARENKO, V. A., KHUSTUNOV, R. M. MORZOYAN, N. S. : Principles of evaluation and compiling of quantitative scales development of children under one year of age. (orig.: Fiziologiya cheloveka, vol. 4, No 4, 683-693, 1978) Human physiol. 4, 551-559, 1979
66. MEYER-PROBST, B. : Biologische und psychosoziale Bedingungen der Entwicklung von Risikokindern. Rostocker Längsschnittstudie bei Sechsjährigen. Dissertation-B. Universität Rostock 1980

67. MÜLLER, D. : Die neurologische Untersuchung und Diagnostik im Kindesalter. Springer, Wien 1968
68. MUSSEN, P. H., CONGER, J. J., KAGAN, I. : Lehrbuch der Kinderpsychologie, Klett-Cotta, Stuttgart 1979
69. NELIGAN, G., PRUDHAM, D. : Norms for four standard development milestones by sex, social class and place in family. Develop. Med. Child Neurol. 11, 413-422, 1969
70. NELIGAN, G., PRUDHAM, D. : Potential value of four early developmental milestones in screening children for increased risk of later retardation. Develop. Med. Child Neurol., 423-431, 1969
71. NEUHÄUSER, G. : Motorische Koordination und Perzeption Mschr. Kinderheilk. 124, 619-622, 1976
73. NEUHÄUSER, G. : Motometrische Untersuchung bei zerebraler Dysfunktion im Kindesalter. Med. Welt 31, 267-270, 1980
74. NICKEL, F. : Entwicklungspsychologie des Kindes- und Jugendalters. Verlag Hans Huber, Bern, 1972
75. OSERETZKY, N. J. : Eine metrische Stufenleiter zur Untersuchung der motorischen Begabung bei Kindern. Z. Kinderforsch. 30, 300, 1925
76. OSERETZKY, N. J. : Psychomotorik, Methoden zur Untersuchung der Methodik. Z. angew. Psychol. Beih. 57, 1931
77. PAINE, R. S., OPPÉ, T. E. : Die neurologische Untersuchung von Kindern. Thieme, Stuttgart 1970
78. PARIZKOVA, I. : Faktoren der motorischen Entwicklung im Vorschulalter. In: WILLIMCZIK, K., GROSSER, M. (Hrsg): Die motorische Entwicklung im Kindes- und Jugendalter. 342-352. Schorndorf 1979
79. PECHSTEIN, J. : Neuropädiatrie und Sozialpädiatrie. Kinderarzt 7, 829-836, 1976
80. PECHSTEIN, J. : Physiologie der Sozialentwicklung des Kindes. in: HELLBRÜGGE, TH. (Hrsg): Klinische Sozialpädiatrie. 51-60. Springer, Berlin, Heidelberg, New York 1981
81. PEIPER, A. : Die Eigenart der kindlichen Hirntätigkeit. 2. Aufl. VEB Thieme, Leipzig 1956
82. PIAGET, J. : The Coordination and Regulation of Movements. Oxford 1967
83. PHILLIPS, C. G., PORTER, R. : Corticospinal Neurones. Their Role in Movement. Monographs of the Physiological Society N 34, 1977

84. PRADER, A. : The Zurich Longitudinal Growth Study. Rapport d'activité des équipes. In: Compte-Rendu de la XIII^e Réunion des Equipes Chargées des Études sur la Croissance et le Développement de l'Enfant Normal. Rennes 1976. Centre International de L'Enfance, Paris 1977
85. PRECHTL, H. F. R., BEINTEMA, D. J. : Die neurologische Untersuchung des reifen Neugeborenen. Thieme, Stuttgart 1976
86. PREYER, W. : Die Seele des Kindes. Beobachtungen über die geistige Entwicklung des Menschen in den ersten Lebensjahren. 4. Aufl. Grieben, Leipzig 1895
87. REMSCHMIDT, H. (Hrsg) : Kinder- und Jugendpsychiatrie. Thieme, Stuttgart 1979
88. ROY-PERNOT, M. P., SEMPE, M., FILLIOZAT, A. : Rapport d'activité terminal de l'équipe française. Centre International de l'enfance, Paris 1977
89. RUTTER, M., GRAHAM, P., YULE, W. : A Neuropsychiatric Study in Childhood. Clin. dev. Med. 35/36. SIMP/Heinemann Medical London 1970
90. SADOWSKY, K. : Entwicklungsdiagnostik im Vorschulalter. Ziele - Vorgehen - Grenzen - Förderungsmaßnahmen aus sozialpädiatrischer Sicht. Akademie f. d. öffentl. Gesundheitswesen. Fortbildungstagg. 1982 f. Ärzte d. Regierungen u. d. Gesundheitsämter. Landshut 1982
91. SADOWSKY, K. : Protokoll zur Kategorisierung der Funktionsbereiche der visuomotorischen Koordination, Feinmotorik und Perzeption. Unveröffentl. Manuskript. München 1985
92. SAINT-ANNE DARGASSIES, S. : Neurological Development in the Full-term and Premature Neonate. Excerpta Medica, Amsterdam 1977
93. SAND, E. A. : Contribution à l'étude du développement de l'enfant. Aspects médico-sociaux et psychologiques. Ed. de l'Institut de Sociologie de l'Université Libre, Bruxelles 1966
94. SCHILLING, F. : Zur Aussagefähigkeit des Oseretzky-Tests bei normalen und hirngeschädigten Kindern. Acta paedopsych. 37. 249-867, 1970
95. SCHILLING, F. : Motodiagnostik des Kindesalters. Experimentelle Untersuchungen an normalen und hirngeschädigten Kindern. Mauhold, Berlin 1973

96. SCHILLING, F. : Methoden der Erfassung motorischer Variablen im Vorschulalter. In: MÜLLER, H. J., DECKER, R., SCHILLING, F.: Motorik im Vorschulalter. Hoffmann, Schorn-dorf 1975
97. SCHILLING, F., KIPHARD, E. J. : Körperkoordinationstest für Kinder. KTK Manual und Testmaterial. Beltz, Weinheim 1974
98. SCHIRM, H., HELLBRÜGGE, TH. : Zur Diagnostik minimaler cerebraler Bewegungsstörungen. Der Kinderarzt 19. 72. 1971
99. SCHIRM, H., BAHL, R., RANDOLPH, A. : Die minimale cerebrale Bewegungsstörung. Fortschr. d. Medizin 90. Jg., 27. 985-988. 1972
100. SCHIRM, H., MACKE, A. : Zur entwicklungsneurologischen und motoskopischen Diagnostik bei leicht hirngeschädigten Kindern im Vorschulalter. Fortschr. Med. 97. 1751-56. 1979
101. SCHIRM, H., FAUS-KEBLER, TH., SCHMIDT, R., ANDERSEN, M., ZÖRNER, M. : Früherkennung neuromotorischer Entwicklungsstörungen im Vorschulalter. München 1982
102. SCHIRM, H., FAUS-KEBLER, TH., TRITSCHLER, J. : Zweijährige in der Münchener Pädiatrischen Längsschnittstudie. Sozialpädiatrie 4, 443-447, 1982
103. SCHIRM, H., SCHMIDT, R., FAUS-KEBLER, T., SADOWSKY, K., ANDERSEN, M. : Die Münchener Pädiatrische Längsschnittstudie. Früherkennung neuromotorischer Entwicklungsstörungen im Vorschulalter. Münch. med. Wschr. 125 Nr. 39. 838-840. 1983
104. SCHIRM, H., FAUS-KEBLER, TH., SADOWSKY, K., SCHMIDT, R., ANDERSEN, M., ZÖRNER, M. : Früherkennung neuromotorischer Entwicklungsstörungen im Vorschulalter. BPT-Bericht 2/1984 Gesellschaft für Strahlen und Umweltforschung mbH, Bereich Projektträgerschaften. München 1984
105. SCHIRM, H., SADOWSKY, K., FAUS-KEBLER, TH., SCHMIDT, R. : Zur prädiktiven Wertigkeit neuromotorischer Befunde im Vorschulalter. In: MICHAELIS, R., NOLTE, R., BUCHWALD-SAAL, M., HAAS, G. H. (Hrsg) : Entwicklungsneurologie, W. Kohlhammer, Stuttgart 1984
106. SCHLACK, H. G. : Zur Diagnostik der gestörten geistigen Entwicklung in den ersten Lebensjahren. In: MICHAELIS, R. et al. (Hrsg) : Entwicklungsneurologie. 1984
107. SCHMID, F. : Entwicklungsanalysen. Beurteilung des Entwicklungsstandes und Dokumentation des Entwicklungsverlaufes. Fortschr. Med. 92. Nr. 18. 769-772. 1974
108. SCHMIDT, H. D. : Allgemeine Entwicklungspsychologie. VEB Dtsch. Verlag d. Wissenschaften, Berlin 1972

109. SCHRÖDER, M. R. : Longitudinalstudie über Wachstum und Entwicklung von früh- und reifgeborenen Kindern von der Geburt bis zum 6. Lebensjahr. Forschungsbericht des Landes Nordrhein-Westfalen Nr. 2691, Forschungsgruppe Medizin. Westdeutscher Verlag, Opladen
110. SCHUCH, B. : Entwicklungsdiagnostik. In: STRUBE, G (Hrsg): Psychologie des XX. Jahrhunderts, Bd. V. 327-347. Kindler. Zürich 1977
111. SCHULDLOS, M. : Untersuchungen der neuromotorischen und psychomotorischen Fähigkeiten von gesunden, verhaltensauffälligen und leicht hirngeschädigten Kindern. Inaugural. Dissertation, Med. Fak. München 1983
112. SIGISMUND, B. : Kind und Welt. Altenburg 1897
113. SLOAN, W. : The Lincoln-Oseretzky Motor Development Scale. Thesis, ann. Arbor. 1955
114. STRÜMPPELL, L. A. V. : Psychologische Pädagogik. Böhme. Leipzig 1880
115. TANNER, J. M. MARSCHALL, W. A. : The History of the London Anthroometric Sample. In: Comptes-Rendus de la XIII^e Réunion des Equipes Chargées des Études sur la Croissance et le Développement de l'Enfant Normal. Rennes 1976. Centre International de L'Enfance. Paris 1977
116. THOMAE, H. : Forschungsmethoden in der Entwicklungspsychologie., 46-75 In: THOMAE, H. (Hrsg) : Entwicklungspsychologie, Hongreffe, Göttingen 1972
117. THOMAE, H. : Entwicklungsbegriff und Entwicklungstheorie.. 3-80 In: THOMAE, H. (Hrsg) : Entwicklungspsychologie, 1972
118. TIEDEMAN, D. : Beobachtungen über die Entwicklung der seelischen Fähigkeiten bei Kindern. Hess. Beiträge zur Gelehrsamkeit und Kunst. Bd. II, Stück 2 und 3. 1787
119. TOUWEN, B. CL. : A study of the development of some motor phenomena in infancy. Develop. Med. Child. Neurol. 13. 435. 1971
120. TOUWEN, B. CL. : Neurological Development in Infancy. Clinics in Developmental Medicine. 58. SIMP/ Heinemann Medical, London 1976
121. TOUWEN, B. CL., PRECHTL, H. F. R. : The Neurological Examination of the Child with Minor Nervous Dysfunction. Clinics in Developmental Medicine. 38. SIMP/ Heinemann Medical, London 1970
122. TOUWEN, B. CL. : Die Untersuchung von Kindern mit geringen neurologischen Funktionsstörungen. Thieme. 1982

123. TSIKOULAS, I. : Standardisierung des Denver Developmental Screening Test in Griechenland. Thessaloniki, 1984
124. VOGT, U. : Die Motorik drei- bis sechsjähriger Kinder. Schorndorf 1978
125. VOJTA, V. : Die cerebralen Bewegungsstörungen im Säuglingsalter - Frühdiagnose und Frühtherapie. 3. Aufl. Enke, Stuttgart, 1981
126. WITTROCK, J., GERSTENMAIER, S., BORST, W. : Die motoskopische Untersuchung im Vorschulalter. Der Kinderarzt 4, 222-295, 1974
127. WITTROCK, J., HÖGER, C., MACKE, A. : Entwicklungsneurologische Untersuchung im Vorschulalter. Münch. Med. Wochenschr. 117, 57-62, 1975
128. ZACHAU-CHRISTIANSEN, B., ROSS, E. M. : Babies: Human Development During the First Year. J. Wiley, London 1975
129. ZDANSKA-BRINCKEN, M., WOLANSKI, N. : A graphic method for the evaluation of motor development in infants. Develop. Med. Child. Neurol. II, 228-241, 1969
130. ZIMMER, R. : Motoriktest für vier- bis sechsjährige Kinder. Z. Praxis der Leibesübungen 20, 1979

ANHANG I

Liste der entwicklungsdiagnostischen Merkmale nach Gruppen mit Ausführungs- und Beurteilungsrichtlinien

A Grobmotorik

Allgemeine Ausführungsrichtlinien

Das Kind steht auf einem ebenen, hartem und nicht rutschigem Boden. Die Stufen der geradeverlaufenden Treppe sollen mindestens 12cm und höchstens 18cm hoch und zwischen 20 cm und 30cm tief sein. Die Treppe soll ein Geländer mit leicht umfassbaren Stützen haben. Um das Kind zur Mitarbeit anzuregen, sind bei den Aufgaben der Grobmotorik sämtliche Motivationshilfen wie Vormachen, Belohnungen usw. erlaubt. Als hilfreich hat sich hierbei häufig auch das Vormachen der Aufgaben durch Geschwisterkinder erwiesen.

1. Rennt umher

Ausführung: Das Kind steht auf dem Boden. Der Untersucher stößt einen Ball weg, mindestens drei Meter, läuft selber um ihn zu holen und regt das Kind an mitzulaufen.

Beurteilung: Das Kind soll willkürlich und ohne fremde Hilfe mindestens 3 Meter sicher rennen. Dabei berührt immer nur ein Fuß den Boden. Beim Stehenbleiben soll das Kind nicht hinfallen, sondern gezielt abbremsen, ohne sich irgendwo festzuhalten oder abzustützen.

2. Steigt Treppe. Festhalten mit einer Hand

Ausführung: Das Kind wird mit einer Hand am Geländer, so vor die Treppe gestellt, daß es sofort mit Festhalten hinaufsteigen kann. Die Bezugsperson steht einige Stufen über dem Kind und regt es an, zu ihr hinaufzusteigen. Wenn das Kind nicht von selbst die Treppe hinaufsteigt, darf die Mutter es dreimal mit ihm üben.

Beurteilung: Das Kind geht im Kinderschritt (es setzt zuerst den einen Fuß und anschließend den zweiten auf dieselbe Stufe) mindestens drei Stufen die Treppe hinauf. Es hält sich dabei mit einer Hand am Geländer oder an der Wand fest. Festhalten an einer Person ist nicht erlaubt.

3. Geht Treppe hinunter. Festhalten mit einer Hand

Ausführung : Das Kind wird mit einer Hand am Geländer, so auf die Treppe gestellt, daß es 4-5 Stufen hinuntergehen kann. Die Bezugsperson steht am unteren Ende der Treppe und regt das Kind an, zu ihr zu kommen. Wenn das Kind nicht von selbst die Treppe hinuntergeht, darf die Mutter es dreimal mit ihm üben.

Beurteilung : Das Kind geht im Kinderschritt mindestens drei Stufen die Treppe hinunter und hält sich dabei mit einer Hand am Geländer oder an der Wand fest. Festhalten an einer Person ist nicht erlaubt.

4. Klettert auf Stuhl

Material: Ein Erwachsenenstuhl mit Armlehnen zum Festhalten und einer Sitzhöhe von 42 cm bis 46 cm

Ausführung : Das Kind wird zum Klettern aufgefordert und dazu ermuntert, indem ein attraktiver Gegenstand in Lehnenhöhe gehalten wird. Dem Kind darf gezeigt werden, wie es sich an der Lehne festhalten kann, um sich hochzuziehen. (Die Eltern sollen den Stuhl festhalten)

Beurteilung : Das Kind klettert aus dem Stand oder Kniestand ohne Hilfestellung auf den Stuhl, setzt oder stellt sich hin und klettert anschließend wieder hinunter.

5. Stellt sich allein auf Stuhl auf

Durchführung : Das Kind wird zuerst zum Klettern aufgefordert und dann anschließend dazu, sich auf dem Stuhl aufzustellen.

Beurteilung : Das Kind stellt sich selbstständig auf dem Stuhl auf.

6. Bückt sich ohne Festhalten und richtet sich auf

Material : ein Ball mit 10 cm bis 12 cm Durchmesser

Ausführung : Das Kind steht auf dem Boden. Der Untersucher legt einen Ball vor das Kind und fordert es auf, den Ball mit beiden Händen aufzuheben.

Beurteilung : Das Kind hebt den Ball vom Boden auf, ohne sich dabei hinzusetzen oder abzustützen.

7. Stößt den Ball mit dem Fuß weg ohne sich festzuhalten

Material : ein mittelgroßer Ball

Ausführung : Der Untersucher legt den Ball auf den Boden und macht dem Kind vor, wie er aus dem Stand den Ball wegstößt. Darauf fordert er das Kind auf, auch Fußball zu spielen und legt den Ball einige Zentimeter vor den Fuß des Kindes, so daß es den Ball wegstoßen kann.

Beurteilung : Das Kind stößt aus dem Stand und ohne sich festzuhalten mit einem beliebigen Fuß den Ball willkürlich weg ohne dabei die Balance zu verlieren. Bei einem eher zufälligen Wegstoßen des Balles im Laufen gilt die Aufgabe als nicht gelöst.

8. Wirft den Ball über den Kopf nach hinten

Ausführung : Der Untersucher spielt mit dem Kind Ball und wirft den Ball über seinen Kopf nach hinten, dann fordert er das Kind auf, das Gleiche zu machen.

Beurteilung : Das Kind wirft den Ball über seinen Kopf nach hinten oder läßt den Ball fallen ohne das Gleichgewicht zu verlieren.

B Feinmotorik

Allgemeine Hinweise

Bei den feinmotorischen Aufgaben sind Demonstrationen, verbale Aufforderungen und Lob erlaubte Hilfen. Die Anzahl der Versuche sollte drei nicht überschreiten. Bei Zeichenaufgaben dürfen mehr Versuche abgewartet werden.

1. Baut Turm aus fünf Würfeln

Material : 5-7 Holzwürfel (Kantenlänge 3 cm)

Ausführung : Der Untersucher baut dem Kind einen Turm aus einigen Würfeln vor. Er gibt dem Kind dann diese Würfel und regt es an, damit und mit weiteren einen Turm zu bauen. Hilfestellung durch Zurechtrücken von Würfeln ist nicht erlaubt.

Beurteilung : Die Aufgabe ist erfüllt, wenn das Kind bei bis zu drei Versuchen einmal ohne Hilfe aus fünf Würfeln einen Turm baut, der stehenbleibt.

2. Baut Turm aus mehr als fünf Würfeln

Material : 6-10 Holzwürfel (Kantenlänge 3 cm)

Ausführung : Der Untersucher fordert das Kind freundlich auf, einen Turm zu bauen. Beginnt das Kind mit dem Turmbauen, reicht er ihm rasch einen Würfel nach dem anderen, um zu verhindern, daß das Kind vorzeitig den Turm umwirft.

Beurteilung : Bei drei Versuchen bleibt kurzfristig ein Turm aus mehr als fünf Würfeln stehen.

3. Klopft mit Bleistift auf Papier

Material : Zwei mittelweiche Bleistifte, Zeichenpapier

Ausführung : Der Untersucher zeigt dem Kind, wie man Punkte und Striche auf ein Blatt Papier macht. Nach jedem Aufsetzen des Bleistiftes auf das Blatt nimmt er die Hand deutlich hoch. Er gibt dem Kind einen Bleistift in die Hand und regt es an, ebenfalls Punkte auf das Papier zu machen.

Beurteilung : Das Kind macht drei Punkte oder "Ausrutscher" auf das Papier. Die Haltung der Hand ist dabei ohne Bedeutung.

4. Kritzelt gerade Striche ohne Absetzen

Material : Zwei Bleistifte, Zeichenpapier

Ausführung : Der Untersucher zeigt dem Kind das Kritzeln durch unabgesetztes Auf- und Abfahren auf dem Papier. Er gibt dem Kind einen Bleistift in die Hand und regt es an, ebenfalls Striche auf das Papier zu malen.

Beurteilung : Das Kind kritzelt ohne Absetzen hin und her. Dabei entstehen mindestens drei gerade oder leicht gebogene Striche. Die Haltung der Hand ist dabei ohne Bedeutung.

5. Kritzelt spiralförmige Striche

Material : Zwei mittelweiche Bleistifte, Zeichenpapier

Ausführung : Der Untersucher malt dem Kind auf einem Blatt Papier spiralförmige Striche vor. Er gibt dem Kind einen Bleistift in die Hand und regt es an, ebenso auf dem Papier zu malen.

Beurteilung : Das Kind bewegt den Bleistift kreisförmig. Es ergeben sich Spiralen oder Ovale mit drei Rundungen.

6. Malt auf Aufforderung abgesetzte Striche

Material : Zwei mittelweiche Bleistifte, Zeichenpapier

Ausführung : Der Untersucher läßt das Kind zunächst spontan mit dem Bleistift malen. Nach einer Weile zeichnet er einen abgesetzten Strich vor, bittet das Kind, auch so einen Strich zu machen.

Beurteilung : Das Kind zeichnet einen abgesetzten Strich nach, der nicht über das Blattende hinausgeht.

7. Malt Kreuz nach

Material : Zwei mittelweiche Bleistifte, Zeichenpapier

Ausführung : Zunächst beobachtet der Untersucher, wie das Kind spontan mit dem Bleistift malt. Löst das Kind die Aufgabe nicht spontan, malt der Untersucher das Kreuz vor.

Beurteilung : Das Kind malt ein Kreuz. Dabei entstehen zwei gerade Striche, die sich annähernd rechtwinklig kreuzen.

8. Blättert ein Buch um

Material : Ein Buch mit Ringspirale

Ausführung : Der Untersucher legt dem Kind ein Bilderbuch so vor, daß die Spirale senkrecht zum Kind liegt und blättert selbst mindestens zweimal um. Er fordert das Kind auf die Seiten umzublättern. Er hält das Buch nötigenfalls mit einer Hand fest, damit es nicht wegrutscht.

Beurteilung : Das Kind blättert mindestens zwei Seiten um, von rechts nach links oder umgekehrt, aber nicht von oben nach unten (es dürfen auch mehrere Seiten auf einmal umgeblättert werden).

9. Schraubt Dose auf

Material : Eine mittelgroße Dose mit Schraubverschluß

Ausführung : Der Untersucher öffnet langsam eine Dose durch langsames Drehen des Deckels. Er gibt dem Kind die wieder zuge-schraubte Dose so in die Hände, daß das Kind sofort mit dem Schrauben anfangen kann. Der Untersucher regt das Kind an, die Dose aufzuschrauben.

Beurteilung : Die Aufgabe ist erfüllt, wenn die Dose durch mindestens zweispiraliges Schrauben geöffnet wurde.

10. Fädelt Perlen auf

Material : (eine Perlenkette) ein Bindfaden und Perlen zum Auffädeln

Ausführung : Der Untersucher fädelt einige Perlen (Durchmesser 2 cm) auf und gibt dem Kind die Schnur mit den aufgefädelten Perlen so in die Hand, daß es mit dem Auffädeln anfangen kann. Er reicht ihm nacheinander Perlen und regt das Kind zum Auffädeln an.

Beurteilung : Das Kind fädelt mindestens drei Perlen auf. Dabei zieht es die Schnur ohne Hilfestellung durch die Perlen.

Perzeption

1. Holt Auto mit Stock heran

Material : Ein Spielzeugauto oder ein anderes rollendes Spielzeug, ein Stock

Ausführung : Der Untersucher legt das Spielzeug (Auto) so vor das Kind hin, daß es nicht erreichbar ist. Durch leichtes Hin- und Herschieben macht er auf das Spielzeug aufmerksam und fordert das Kind auf, das Auto mit dem Stock heranzuholen.

Beurteilung : Das Kind holt mit dem Stock das Auto heran

2. Steckt drei Hohlwürfel ineinander (dreimal richtig)

Material : Drei Hohlwürfel unterschiedlicher Größe

Ausführung : Der Untersucher legt dem Kind die drei Hohlwürfel so vor, daß der größte Würfel in der Mitte steht. Er läßt das Kind die Würfel ineinander stecken. Bei den weiteren Versuchen werden die zwei kleineren Würfel um den in der Mitte stehenden großen Würfel jeweils vertauscht. Wird der mittlere Hohlwürfel falsch eingesetzt, korrigiert der Untersucher, damit der letzte Würfel hineinpaßt.

Beurteilung : Das Kind fügt die drei Hohlwürfel der Größe nach ineinander (bei drei Versuchen zweimal). Eigenkorrekturen sind erlaubt. Es ist darauf zu achten, daß das Kind die Größen unterscheidet und nicht die Bevorzugung einer Hand die Lösung bestimmt. (Es werden drei richtige Lösungen verlangt)

3. Unterscheidet Eßbares von nicht Eßbarem

Material : Etwas Eßbares (z.B. Süßigkeit) und nicht Eßbares (Spielzeug)

Ausführung : Der Untersucher fragt das Kind, welcher der Gegenstände essbar ist.

Beurteilung : Das Kind nimmt den essbaren Gegenstand.

4. Ahmt häusliche Tätigkeiten nach

Explorationsform: diese Frage wird der Mutter direkt gestellt.

Beurteilung : Die Aufgabe gilt als erfüllt, wenn die Mutter mindestens zwei Beispiele nennen kann und bestätigt, daß diese Nachahmungen fast täglich zu beobachten sind oder eine zeitlang häufig zu beobachten waren.

5. Setzt drei Formen in Formbretter ein

Material : Ein Formbrett mit großem Kreis, ein Formbrett mit Quadrat und ein Formbrett mit Dreieck

Ausführung : Der Untersucher legt dem Kind drei Formbretter vor. Die Deckel liegen vertauscht vor den zugehörigen Formbrettern. Vormachen ist nicht erlaubt. Beim zweiten und dritten Versuch werden die Formbretter und Formen wieder vertauscht. Sobald ersichtlich ist, daß das Kind den Lösungsweg verbaut hat, werden die drei Formen in anderer Anordnung erneut vorgelegt.

Beurteilung : Das Kind setzt bei drei Versuchen zweimal die Formen richtig ein. Lernen nach Versuch und Irrtum und daraus resultierende Eigenkorrekturen sind innerhalb dieser drei Versuche erlaubt (mindestens zwei richtige Lösungen).

6. Ahmt Falten von Papier nach

Material : Ein Din A 4 Blatt Papier

Ausführung : Der Untersucher legt dem Kind ein Blatt Din A 4 in Hochformat vor, wartet, bis ihm das Kind zuschaut, faltet selbst ein anderes Blatt Din A 4 zu einem Din A 5 Format und fordert das Kind auf, sein Blatt ebenso zu falten. Reagiert das Kind nicht, so darf die Demonstration einmal wiederholt werden.

Beurteilung : Das Kind faltet das Papier oder versucht es zu falten. Ecken und Kanten brauchen sich nicht zu decken. Das Papier kann sich nach dem Loslassen wieder öffnen. eine Knickstelle bleibt allerdings sichtbar. Ein Zusammenknüllen des Papiers zählt nicht.

Anhang II

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Steht eine Minute frei" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1. 2. 3. 4. 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünffjährigen, getrennt für Jungen (J) und Mädchen (M).

FB		Perzentile (Monatsangaben)										P	kA
		10%		50%		90%		N					
		J	M	J	M	J	M	J	M				
FB 1	unauf	10	10	12	12	14	14	292	342	≤0.01 (N. S.)	63 J 56 M		
	zweif	10	10	13	12	15	15	126	93				
	auf	>24		>24		>24		3	1				
	insg	10	10	12	12	14	14	421	436				
FB 2	unauf	10	10	12	12	14	14	317	375	≤0.05 ≤0.01	68 J 58 M		
	zweif	10	11	13	13	15	15	74	46				
	auf	11	10	12	13	15	21	25	13				
	insg	10	10	12	12	14	14	416	434				
FB 3	unauf	10	10	12	12	14	14	346	378	≤0.01 ≤0.05	69 J 60 M		
	zweif	10	10	12,5	12	14	16	46	41				
	auf	11	11	13	14	>24	17	23	13				
	insg	10	10	12	12	14	14	415	432				
FB 4	unauf	10	10	12	12	13	14	202	306	≤0.01 ≤0.01	66 J 56 M		
	zweif	10	10	13	13	15	15	189	120				
	auf	11	10	12	12,5	15	21	27	8				
	insg	10	10	12	12	14	14	418	436				
FB 6	unauf	10	10	12	12	14	14	246	279	(N. S.) (N. S.)	68 J 61 M		
	zweif	10	10	12	12	15	15	161	146				
	auf	10	10	12	12	15	14	9	6				
	insg	10	10	12	12	14	14	416	431				
FRO	unauf	10	10	12	12	14	14	402	393	(N. S.) (N. S.)	67 J 54 M		
	zweif	9	9	12	11,5	14	14	11	20				
	auf	11	11	13	13	14	15	15	16				
	insg	10	10	12	12	14	14	419	438				
FIG	unauf	10	10	12	12	14	14	370	379	(N. S.) (N. S.)	66 J 56 M		
	zweif	10	10	12,5	12	14	15	24	34				
	auf	11	10	13	13	15	14	24	23				
	insg	10	10	12	12	14	14	418	436				

FB 1: statische Haltung; FB 2: dynamische Haltung;

FB 3: spontane Fortbewegung; FB 4: induzierte Fortbewegung

FB 6: induzierte Feinmotorik; FRO: FROSTIG Subtest I;

FIG: FIGUREN ZEICHNEN Untertest des HAWIVA;

Unauf: unauffällig; Zweif: zweifelhaft; auf: auffällig;

insg: insgesamt;

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Geht fünf Schritte frei" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1. 2. 3. 4. 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen, getrennt für Jungen (J) und Mädchen (M).

FB	Perzentile (Monatsangaben)									
	10%		50%		90%		N		P	kA
	J	M	J	M	J	M	J	M		
FB 1 unauf	11	11	13	13	14	15	304	351	≤0.01	45 J
	11	11	13	13	15	16	132	94	≤0.05	46 M
	>24		>24		>24		3	1		
	insg	11	11	13	13	15	439	446		
FB 2 unauf	11	11	13	13	14	15	328	385	≤0.05	50 J
	11	12	13	14	15	15	79	46	≤0.05	48 M
	11	11	13	14	16	21	27	13		
	insg	11	11	13	13	15	434	444		
FB 3 unauf	11	11	13	13	15	15	364	387	≤0.01	51 J
	11	11	13	13	15	16	46	41	(N. S.)	50 M
	12	12	13	13.5	>24	17	23	14		
	insg	11	11	13	13	15	433	449		
FB 4 unauf	11	11	13	13	14	15	214	312	≤0.01	48 J
	11	11	14.5	13	15	16	194	124	≤0.01	48 M
	12	11	13	13.5	16	21	28	8		
	insg	11	11	13	13	15	436	444		
FB 6 unauf	11	11	13	13	14	15	255	284	≤0.01	50 J
	11	11	13	13	15	15	170	151	(N. S.)	51 M
	11	11	13	12.5	15	15	9	6		
	insg	11	11	13	13	15	434	441		
FRO unauf	11	11	13	13	15	16	411	409	(N. S.)	46 J
	10	11	12	13	15	15	11	20	≤0.05	47 M
	11	12	13	14	15	16	16	16		
	insg	11	11	13	13	15	438	445		
FIG unauf	11	11	13	13	15	15	388	387	≤0.01	47 J
	12	12	13	13	14	16	24	34	(N. S.)	96 M
	12	11	13	13	15	15	25	24		
	insg	11	10	13	13	15	437	496		

FB 1: statische Haltung; FB 2: dynamische Haltung;
 FB 3: spontane Fortbewegung; FB 4: induzierte Fortbewegung
 FB 6: induzierte Feinmotorik; FRO: FROSTIG Subtest I;
 FIG: FIGUREN ZEICHNEN Untertest des HAWIVA:
 Unauf: unauffällig; Zweif: zweifelhaft; auf: auffällig;
 insg: insgesamt;

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Geht zwanzig Schritte frei" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1. 2. 3. 4. 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen, getrennt für Jungen (J) und Mädchen (M).

FB	Perzentile (Monatsangaben)									
	10%		50%		90%		N		P	kA
	J	M	J	M	J	M	J	M		
FB 1 unauf	11	11	13	13	15	16	304	348	≤0.05	46 J
zweif	12	12	13	14	16	16	131	94	≤0.01	49 M
auf	>24		>24		>24		3	1		
insg	11	11	13	13	15	16	438	443		
FB 2 unauf	11	11	13	13	15	16	327	382	≤0.01	51 J
zweif	12	12	14	14	16	16	79	46	≤0.01	51 M
auf	12	11	14	14	17	24	27	13		
insg	11	11	13	13	15	16	433	441		
FB 3 unauf	11	11	13	13	15	16	363	385	≤0.05	52 J
zweif	12	11	14	13	15	17	46	41	(N. S.)	53 M
auf	12	12	14	14	>24	18	23	13		
insg	11	11	13	13	15	16	432	439		
FB 4 unauf	11	11	13	13	15	15	212	309	≤0.01	49 J
zweif	11	12	13	14	16	17	195	124	≤0.01	51 M
auf	12	12	15	13	17	24	28	8		
insg	11	11	13	13	15	16	435	441		
FB 6 unauf	11	11	13	13	15	16	254	281	≤0.05	51 J
zweif	12	11	13	13	16	16	170	151	(N. S.)	54 M
auf	12	12	13	13	17	17	9	6		
insg	11	11	13	13	15	16	433	438		
FRO unauf	11	11	13	13	15	16	410	409	(N. S.)	47 J
zweif	10	11	13	13	15	15	11	20	≤0.01	47 M
auf	12	12	13.5	14	16	16	16	16		
insg	11	11	13	13	15	16	437	445		
FIG unauf	11	11	13	13	15	16	388	385	≤0.01	47 J
zweif	13	12	14	14	15	17	24	33	≤0.05	49 M
auf	12	11	13	14	16	17	25	23		
insg	11	11	13	13	15	16	437	443		

FB 1: statische Haltung; FB 2: dynamische Haltung;
 FB 3: spontane Fortbewegung; FB 4: induzierte Fortbewegung
 FB 6: induzierte Feinmotorik; FRO: FROSTIG Subtest I;
 FIG: FIGUREN ZEICHNEN Untertest des HAWIVA;
 Unauf: unauffällig; Zweif: zweifelhaft; auf: auffällig;
 insg: insgesamt;

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Geht einige Schritte rückwärts frei" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1. 2. 3. 4. 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen, getrennt für Jungen (J) und Mädchen (M).

FB	Perzentile (Monatsangaben)										
	10%		50%		90%		N		P	kA	
	J	M	J	M	J	M	J	M			
FB 1 unauf	12	12	14	15	17	18	277	327	≤ 0.05 (N. S.)	78 J 74 M	
	13	13	15	15	19	18	126	91			
	>24		>24		>24		3	0			
	insg	12	12	14	15	17	406	418			
FB 2 unauf	12	12	14	15	16	18	305	363	≤ 0.01 ≤ 0.01	83 J 76 M	
	13	13	15	15	20	18	72	42			
	13	12	15	15	21	21	24	11			
	insg	12	12	14	15	17	401	416			
FB 3 unauf	12	12	14	15	17	18	335	367	≤ 0.05 (N. S.)	83 J 77 M	
	12	13	15	14	20	18	44	35			
	14	14	15	16	>24	19	22	13			
	insg	12	12	14	15	17	401	415			
FB 4 unauf	12	12	14	14	16	17	195	294	≤ 0.01 ≤ 0.05	81 J 76 M	
	12	13	15	15	17	18	182	115			
	13	12	16, 5	13	21	18	26	7			
	insg	12	12	14	15	17	403	416			
FB 6 unauf	12	13	14	15	17	18	234	271	≤ 0.05 (N. S.)	83 J 79 M	
	12	12	14	15	18	18	158	137			
	12	12	16	14	20	24	9	5			
	insg	12	12	14	15	17	401	413			
FRO unauf	12	13	14	15	17	18	382	383	(N. S.) (N. S.)	79 J 74 M	
	10	11	15	14	19	17	10	20			
	12	12	14	15	17	18	13	15			
	insg	12	12	14	15	17	405	418			
FIG unauf	12	12	14	15	17	18	359	361	(N. S.) (N. S.)	80 J 76 M	
	13	13	15	15	17	18	22	32			
	13	12	15	15	19	18	23	23			
	insg	12	12	14	15	17	404	416			

FB 1: statische Haltung; FB 2: dynamische Haltung;
 FB 3: spontane Fortbewegung; FB 4: induzierte Fortbewegung
 FB 6: induzierte Feinmotorik; FRO: FROSTIG Subtest I;
 FIG: FIGUREN ZEICHNEN Untertest des HAWIVA;
 Unauf: unauffällig; Zweif: zweifelhaft; auf: auffällig;
 insg: insgesamt;

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Rennt umher" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1. 2. 3. 4. 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen, getrennt für Jungen (J) und Mädchen (M).

FB	Perzentile (Monatsangaben)									
	10%		50%		90%		N		P	kA
	J	M	J	M	J	M	J	M		
FB 1 unauf	12	12	14	14	17	17	301	353	≤0.01	50 J
	12	12	15	15	17	18	130	94	≤0.01	45 M
	>24		>24		>24		3	0		
	insg	12	12	14	14	17	434	447		
FB 2 unauf	12	12	14	14	17	17	324	386	≤0.01	55 J
	12	12	14	15	17	20	79	46	≤0.05	47 M
	auf	13	12	14.5	15	17	26	13		
	insg	12	12	14	15	17	429	445		
FB 3 unauf	12	12	14	14	17	18	359	388	≤0.05	56 J
	12	12	14	14	17	22	46	41	(N. S.)	48 M
	auf	13	13	15	15	>24	23	15		
	insg	12	12	14	15	17	428	444		
FB 4 unauf	12	12	14	14	16	17	209	314	≤0.01	53 J
	12	12	14	15	17	19	194	123	≤0.01	47 M
	auf	13	12	15	13.5	18	28	8		
	insg	12	12	14	14	17	431	445		
FB 6 unauf	12	12	14	14	16	17	251	286	≤0.01	55 J
	12	12	14	14	17	18	169	150	(N. S.)	50 M
	auf	12	13	14	13.5	18	9	6		
	insg	12	12	14	14	17	429	442		
FRO unauf	12	12	14	14	17	18	406	413	(N. S.)	31 J
	10	11	15	14	18	16	11	20	(N. S.)	43 M
	auf	13	12	14	15	16	16	16		
	insg	12	12	14	14	17	433	449		
FIG unauf	12	12	14	14	17	17	382	387	≤0.05	52 J
	14	13	15	14.5	17	18	24	36	(N. S.)	45 M
	auf	13	12	15	15	16	26	24		
	insg	12	12	14	14	17	432	447		

FB 1: statische Haltung; FB 2: dynamische Haltung;
 FB 3: spontane Fortbewegung; FB 4: induzierte Fortbewegung
 FB 6: induzierte Feinmotorik; FRO: FROSTIG Subtest I;
 FIG: FIGUREN ZEICHNEN Untertest des HAWIVA;
 Unauf: unauffällig; Zweif: zweifelhaft; auf: auffällig;
 insg: insgesamt;

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Krabbelt Treppe hinauf" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1. 2. 3. 4. 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen, getrennt für Jungen (J) und Mädchen (M).

FB		Perzentile (Monatsangaben)										
		10%		50%		90%		N		P	kA	
		J	M	J	M	J	M	J	M			
FB 1	unauf	11	11	13	13	16	13	294	332	(N. S.)	59 J	
	zweif	10	11	13	14	17	14	128	92	(N. S.)	67 M	
	auf	>24		>24		>24		3	1			
	insg	11	11	13	13	16	13	425	425			
FB 2	unauf	11	11	13	13	16	17	321	365	(N. S.)	64 J	
	zweif	11	12	13	13	16	17	75	45	(N. S.)	69 M	
	auf	11	10	13	14	22	18	24	13			
	insg	11	12	13	13	16	17	420	423			
FB 3	unauf	11	11	13	13	16	17	353	368	≤0.05	64 J	
	zweif	12	12	14	13	16	16	45	39	(N. S.)	71 M	
	auf	11	11	14, 5	14	>24	18	22	14			
	insg	11	11	14	15	16	17	420	421			
FB 4	unauf	11	10	13	13	16	16	206	298	(N. S.)	62 J	
	zweif	11	11	13	13	16	17	191	117	(N. S.)	69 M	
	auf	10	12	13	13	18	18	25	8			
	insg	11	11	13	13	16	17	422	423			
FB 6	unauf	11	10	13	13	16	17	251	272	(N. S.)	64 J	
	zweif	11	11	13	13	17	17	160	149	(N. S.)	72 M	
	auf	12	12	13	13, 5	18	18	9	6			
	insg	11	11	13	13	16	17	420	420			
FRO	unauf	11	11	13	13	16	17	397	391	(N. S.)	62 J	
	zweif	11	11	14	13	16	15	9	19	(N. S.)	66 M	
	auf	12	11	14	14	17	18	16	16			
	insg	11	11	13	13	16	17	422	426			
FIG	unauf	11	11	13	13	16	16	374	366	(N. S.)	63 J	
	zweif	10	11	14	13	18	16	23	34	(N. S.)	68 M	
	auf	12	12	13	14	17	18	24	24			
	insg	11	11	13	13	16	17	421	424			

FB 1: statische Haltung; FB 2: dynamische Haltung;
 FB 3: spontane Fortbewegung; FB 4: induzierte Fortbewegung
 FB 6: induzierte Feinmotorik; FRO: FROSTIG Subtest I;
 FIG: FIGUREN ZEICHNEN Untertest des HAWIVA;
 Unauf: unauffällig; Zweif: zweifelhaft; auf: auffällig;
 insg: insgesamt;

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Steigt 3 Stufen Festhalten mit beiden Händen" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1. 2. 3. 4. 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen, getrennt für Jungen (J) und Mädchen (M).

FB		Perzentile (Monatsangaben)									
		10%		50%		90%		N		P	KA
		J	M	J	M	J	M	J	M		
FB 1	unauf	13	13	15	15	19	19	295	347	≤0.01	57 J
	zweif	14	13	16	16	19	19	129	91	≤0.05	54 M
	auf	>24		>24		>24		3	0		
	insg	13	13	15	15	19	19	427	438		
FB 2	unauf	13	13	15	15	19	19	323	377	≤0.05	62 J
	zweif	13	14	16	16	20	20	76	47	≤0.01	56 M
	auf	13	13	16	16	22	19	23	12		
	insg	13	13	15	15	19	19	422	436		
FB 3	unauf	13	13	15	15	19	19	354	383	≤0.05	63 J
	zweif	13	12	16	16	18	19	45	38	(N. S.)	57 M
	auf	13	14	17	16	22	22	22	14		
	insg	13	13	15	15	19	19	421	435		
FB 4	unauf	13	13	15	15	19	19	210	307	≤0.01	60 J
	zweif	13	14	16	16	19	19	186	122	≤0.01	56 M
	auf	13	13	17	15	22	20	28	8		
	insg	13	13	15	15	19	19	424	436		
FB 6	unauf	13	13	15	15	19	19	250	280	(N. S.)	62 J
	zweif	13	13	15	15	20	19	164	148	(N. S.)	59 M
	auf	13	13	15	17	21	21	8	5		
	insg	13	13	15	15	19	19	422	433		
FRO	unauf	13	13	15	15	19	19	401	403	(N. S.)	57 J
	zweif	12	13	18	15	22	17	11	20	(N. S.)	54 M
	auf	14	13	15	15	18	21	15	15		
	insg	13	13	15	15	19	19	427	438		
FIG	unauf	13	13	15	15	19	19	377	378	(N. S.)	58 J
	zweif	13	14	16	15	19	19	23	35	(N. S.)	56 M
	auf	14	13	15.5	16	20	19	26	23		
	insg	13	13	15	15	19	19	426	436		

FB 1: statische Haltung; FB 2: dynamische Haltung;
 FB 3: spontane Fortbewegung; FB 4: induzierte Fortbewegung
 FB 6: induzierte Feinmotorik; FRO: FROSTIG Subtest I;
 FIG: FIGUREN ZEICHNEN Untertest des HAWIVA;
 Unauf: unauffällig; Zweif: zweifelhaft; auf: auffällig;
 insg: insgesamt;

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Geht Treppe hinunter, Festhalten mit beiden Händen" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1. 2. 3. 4. 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen, getrennt für Jungen (J) und Mädchen (M).

FB	Perzentile (Monatsangaben)									
	10%		50%		90%		N		P	kA
	J	M	J	M	J	M	J	M		
FB 1 unauf	13	14	17	17	21	21	288	340	(N. S.)	68 J
	14	14	18	18	21	22	125	87	(N. S.)	65 M
	>24		>24		>24		3	0		
	14	14	17	17	21	21	416	427		
FB 2 unauf	14	14	17	17	21	21	316	369	(N. S.)	73 J
	14	14	17	17	21	22	73	44	(N. S.)	67 M
	14	15	18	17,5	22	>24	22	12		
	14	14	17	17	21	21	411	425		
FB 3 unauf	14	14	17	17	20	21	345	372	≤0.05	74 J
	15	14	18	18	21	22	44	38	(N. S.)	68 M
	14	15	20	17	22	22	21	14		
	14	14	17	17	21	21	410	424		
FB 4 unauf	14	14	16	17	20	21	201	299	≤0.01	71 J
	14	14	18	18	21	22	184	118	≤0.05	67 M
	14	15	19	17,5	23	21	28	8		
	14	14	17	17	21	21	413	425		
FB 6 unauf	14	14	17	17	21	21	246	271	(N. S.)	73 J
	14	14	17	17	21	21	157	146	(N. S.)	70 M
	15	14	18,5	18	24	22	8	5		
	14	14	17	17	21	21	411	422		
FRO unauf	14	14	17	17	21	21	391	391	(N. S.)	68 J
	12	13	18,5	16	22	20	10	20	(N. S.)	66 M
	14	15	18	17	21	22	15	15		
	14	14	17	17	21	21	416	426		
FIG unauf	14	14	17	17	21	21	370	367	≤0.01	69 J
	15	15	18	18	20	20	20	34	(N. S.)	68 M
	15	14	20	18	22	21	25	23		
	14	14	17	17	21	21	415	424		

FB 1: statische Haltung; FB 2: dynamische Haltung;
 FB 3: spontane Fortbewegung; FB 4: induzierte Fortbewegung
 FB 6: induzierte Feinmotorik; FRO: FROSTIG Subtest I;
 FIG: FIGUREN ZEICHNEN Untertest des HAWIVA;
 Unauf: unauffällig; Zweif: zweifelhaft; auf: auffällig;
 insg: insgesamt;

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Steigt Treppe, Festhalten mit einer Hand" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1. 2. 3. 4. 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen, getrennt für Jungen (J) und Mädchen (M).

FB		Perzentile (Monatsangaben)									
		10%		50%		90%		N		P	kA
		J	M	J	M	J	M	J	M		
FB 1	unauf	15	14	18	18	22	22	288	338	≤0.01 (N. S)	65 J 60 M
	zweif	15	15	18	18	22	22	128	94		
	auf	>24		>24		>24		3	0		
	insg	15	15	18	18	22	22	419	432		
FB 2	unauf	15	14	18	18	22	22	317	372	(N. S)	70 J
	zweif	15	15	18	18	23	22	75	45	(N. S)	62 M
	auf	15	13	18	17	>24	>24	22	13		
	insg	15	14	18	18	22	22	414	430		
FB 3	unauf	15	15	18	18	22	22	346	375	≤0.05 (N. S)	71 J 63 M
	zweif	15	14	19	18	22	22	45	41		
	auf	16	15	18	18	>24	>24	22	13		
	insg	15	15	18	18	22	22	413	429		
FB 4	unauf	15	14	18	18	22	21	205	304	≤0.01 ≤0.01	68 J 64 M
	zweif	15	15	18	19	22	22	187	119		
	auf	16	15	19.5	17	>24	>24	24	7		
	insg	15	14	18	18	22	22	416	430		
FB 6	unauf	15	14	18	18	21	22	246	273	(N. S) (N. S)	70 J 66 M
	zweif	15	15	18	18	23	21	159	148		
	auf	13	16	19	20	21	23	9	5		
	insg	15	14	18	18	22	22	414	426		
FRO	unauf	15	14	18	18	22	22	388	396	(N. S) (N. S)	69 J 64 M
	zweif	15	14	19	17	22	21	11	19		
	auf	15	15	19	18	21	23	16	13		
	insg	15	14	19	18	22	22	415	428		
FIG	unauf	15	14	18	18	22	22	367	369	(N. S) (N. S)	70 J 66 M
	zweif	15	15	18.5	19	23	22	22	35		
	auf	16	14	19	18	22	22	25	22		
	insg	15	14	18	18	22	22	414	426		

FB 1: statische Haltung; FB 2: dynamische Haltung;

FB 3: spontane Fortbewegung; FB 4: induzierte Fortbewegung

FB 6: induzierte Feinmotorik; FRO: FROSTIG Subtest I;

FIG: FIGUREN ZEICHNEN Untertest des HAWIVA;

Unauf: unauffällig; Zweif: zweifelhaft; auf: auffällig;

insg: insgesamt;

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Geht Treppe hinunter, Festhalten mit einer Hand" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1. 2. 3. 4. 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünffjährigen, getrennt für Jungen (J) und Mädchen (M).

FB	Perzentile (Monatsangaben)									
	10%		50%		90%		N		P	kA
	J	M	J	M	J	M	J	M		
FB 1 unauf	16	16	19	19	23	23	280	333	≤0.01 (N. S.)	81 J 70 M
	16	16	20	19	23	23	120	89		
	>24		>24		>24		3	0		
	16	16	19	19	23	23	403	422		
FB 2 unauf	16	16	19	19	23	23	305	363	(N. S.) (N. S.)	86 J 72 M
	16	15	20	20	24	23	73	44		
	16	15	20	19	>24	>24	20	13		
	16	16	19	19	23	23	398	420		
FB 3 unauf	16	16	19	19	22	23	334	369	≤0.01 (N. S.)	87 J 73 M
	16	15	19	20	24	24	44	37		
	17	15	22	20	>24	>24	19	13		
	16	16	19	19	23	23	397	419		
FB 4 unauf	15	15	18	19	22	23	198	298	≤0.01 ≤0.01	83 J 72 M
	16	16	20	20	23	23	180	115		
	16	16	20	19	>24	>24	23	7		
	16	16	19	19	23	23	401	420		
FB 6 unauf	16	15	19	19	23	23	236	265	(N. S.) (N. S.)	86 J 76 M
	16	16	20	19	24	23	153	146		
	16	16	20	22	24	24	9	5		
	16	16	19	19	23	23	398	416		
FRO unauf	16	16	19	19	23	23	372	382	(N. S.) (N. S.)	88 J 78 M
	16	15	20,5	18	22	22	10	19		
	16	15	19,5	19	23	24	14	13		
	16	16	19	19	23	23	396	414		
FIG unauf	16	16	19	19	22	23	351	357	(N. S.) (N. S.)	89 J 80 M
	17	16	19,5	20	23	23	20	33		
	16	15	20	19	23	22	24	22		
	16	16	19	19	23	23	395	412		

FB 1: statische Haltung; FB 2: dynamische Haltung;
 FB 3: spontane Fortbewegung; FB 4: induzierte Fortbewegung
 FB 6: induzierte Feinmotorik; FRO: FROSTIG Subtest I;
 FIG: FIGUREN ZEICHNEN Untertest des HAWIVA;
 Unauf: unauffällig; Zweif: zweifelhaft; auf: auffällig;
 insg: insgesamt;

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Klettert aufs Sofa" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1. 2. 3. 4. 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen, getrennt für Jungen (J) und Mädchen (M).

FB	Perzentile (Monatsangaben)									
	10%		50%		90%		N		P	kA
	J	M	J	M	J	M	J	M		
FB 1 unauf	12	11	14	14	17	17	300	350	(N. S.)	51 J
	11	11	14	14	18	18	130	92	(N. S.)	49 M
	>24		>24		>24		3	1		
	insg	11	11	14	14	17	433	443		
FB 2 unauf	11	11	14	14	17	17	324	382	(N. S.)	56 J
	12	12	14	14	18	18	78	46	(N. S.)	51 M
	auf	12	9	14	14	20	26	13		
	insg	11	11	14	14	17	488	441		
FB 3 unauf	11	11	14	14	17	17	358	384	(N. S.)	57 J
	12	12	14	14	17	18	46	40	(N. S.)	53 M
	auf	12	11	15	14	>24	23	15		
	insg	11	11	14	14	17	427	439		
FB 4 unauf	11	11	14	14	17	17	210	310	<0.05	54 J
	12	12	15	14	17	18	193	123	(N. S.)	51 M
	auf	11	12	15	14.5	19	27	8		
	insg	11	11	14	14	17	430	441		
FB 6 unauf	12	12	14	14	17	17	253	282	(N. S.)	56 J
	11	11	14	14	17	18	167	150	(N. S.)	54 M
	auf	12	12	13	14	16	8	6		
	insg	11	12	14	14	17	428	438		
FRO unauf	11	11	14	14	17	18	405	401	(N. S.)	53 J
	10	11	15	13	18	15	10	20	(N. S.)	47 M
	auf	13	13	14	14	17	16	16		
	insg	11	11	14	14	17	431	445		
FIG unauf	11	11	14	14	17	17	382	384	(N. S.)	54 J
	12	11	14	14	18	18	24	35	≤0.05	49 M
	auf	12	12	14	15	17	24	24		
	insg	11	11	14	14	17	430	443		

FB 1: statische Haltung; FB 2: dynamische Haltung;
 FB 3: spontane Fortbewegung; FB 4: induzierte Fortbewegung
 FB 6: induzierte Feinmotorik; FRO: FROSTIG Subtest I;
 FIG: FIGUREN ZEICHNEN Untertest des HAWIVA;
 Unauf: unauffällig; Zweif: zweifelhaft; auf: auffällig;
 insg: insgesamt;

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Klettert auf Stuhl" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1. 2. 3. 4. 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen, getrennt für Jungen (J) und Mädchen (M).

FB		Perzentile (Monatsangaben)										P	kA
		10%		50%		90%		N					
		J	M	J	M	J	M	J	M				
FB 1	unauf	13	13	16	16	19	20	299	343	≤0.05 (N. S.)	51 J 53 M		
	zweif	13	13	17	16	21	21	131	95				
	auf	>24		>24		>24		3	1				
	insg	13	13	16	16	19	20	433	439				
FB 2	unauf	13	13	16	16	19	21	323	376	≤0.01 (N. S.)	56 J 55 M		
	zweif	13	14	16	17	21	21	80	48				
	auf	13	13	16	15	22	24	25	13				
	insg	13	13	16	16	20	21	428	437				
FB 3	unauf	13	13	16	16	20	21	358	381	(N. S.) (N. S.)	56 J 57 M		
	zweif	13	13	16	16	19	21	47	40				
	auf	13	14	16	18,5	>24	21	23	14				
	insg	13	13	16	16	20	21	428	435				
FB 4	unauf	13	13	16	16	19	20	211	305	(N. S.) (N. S.)	54 J 55 M		
	zweif	13	13	16	17	20	21	192	123				
	auf	13	12	17	17	22	>24	27	9				
	insg	13	13	16	16	20	21	430	437				
FB 6	unauf	13	13	16	16	20	21	252	279	(N. S.) (N. S.)	56 J 58 M		
	zweif	13	13	16	16	20	20	167	150				
	auf	13	14	16	15	22	20	9	5				
	insg	13	13	16	16	20	21	428	434				
FRO	unauf	13	13	16	16	19	20	404	400	(N. S.) ≤0.01	54 J 56 M		
	zweif	14	13	16	15	21	19	10	20				
	auf	15	13	16	17	18	23	16	16				
	insg	13	13	16	16	19	20	430	436				
FIG	unauf	13	13	16	16	19	20	380	375	(N. S.) (N. S.)	55 J 58 M		
	zweif	13	13	16	17	19	20	24	35				
	auf	14	13	16	15,5	20	23	25	24				
	insg	13	13	16	16	19	20	429	434				

FB 1: statische Haltung; FB 2: dynamische Haltung;
 FB 3: spontane Fortbewegung; FB 4: induzierte Fortbewegung
 FB 6: induzierte Feinmotorik; FRO: FROSTIG Subtest I;
 FIG: FIGUREN ZEICHNEN Untertest des HAWIVA;
 Unauf: unauffällig; Zweif: zweifelhaft; auf: auffällig;
 insg: insgesamt;

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Stellt sich allein auf Stuhl auf" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1., 2., 3., 4., 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen, getrennt für Jungen (J) und Mädchen (M).

FB		Perzentile (Monatsangaben)										P	kA
		10%		50%		90%		N					
		J	M	J	M	J	M	J	M				
FB 1	unauf	13	13	16	17	20	21	297	336	≤0.05 (N. S.)	54 J 60 M		
	zweif	14	13	17	17	22	23	130	95				
	auf	>24		>24		>24		3	1				
	insg	13	13	16	17	21	22	430	432				
FB 2	unauf	13	13	16	17	20	22	320	369	≤0.05 (N. S.)	59 J 62 M		
	zweif	13	14	17	17	22	22	79	48				
	auf	13	13	16.5	15	22	24	26	13				
	insg	13	13	16	17	21	22	425	430				
FB 3	unauf	13	13	16	17	20	22	357	374	(N. S.) (N. S.)	59 J 64 M		
	zweif	14	13	17	17	20	23	46	40				
	auf	13	15	16	19	>24	24	22	14				
	insg	13	13	16	17	21	22	425	428				
FB 4	unauf	13	13	16	16	20	21	209	305	≤0.05 ≤0.05	57 J 62 M		
	zweif	13	14	16	17	20	22	190	119				
	auf	14	13	17.5	17	>24	>24	28	9				
	insg	13	13	16	17	20	21	427	430				
FB 6	unauf	13	13	16	17	20	22	248	276	(N. S.) (N. S.)	59 J 65 M		
	zweif	13	14	16.5	16	21	22	168	146				
	auf	14	15	15	15	22	19	9	5				
	insg	13	13	16	16	21	22	425	427				
FRO	unauf	13	13	16	16	20	21	401	393	(N. S.) ≤0.05	58 J 63 M		
	zweif	12	13	18	15	22	19	10	20				
	auf	15	14	16	18.5	19	23	15	16				
	insg	13	13	16	16	20	21	426	429				
FIG	unauf	13	13	16	16	20	21	376	369	(N. S.) (N. S.)	59 J 65 M		
	zweif	14	14	16	17	19	21	24	35				
	auf	13	14	16	18	22	23	25	23				
	insg	13	13	16	16	20	21	425	427				

FB 1: statische Haltung; FB 2: dynamische Haltung;
 FB 3: spontane Fortbewegung; FB 4: induzierte Fortbewegung
 FB 6: induzierte Feinmotorik; FRO: FROSTIG Subtest I;
 FIG: FIGUREN ZEICHNEN Untertest des HAWIVA;
 unauf: unauffällig; Zweif: zweifelhaft; auf: auffällig;
 insg: insgesamt;

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Bückt sich ohne Festhalten und richtet sich auf" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1. 2. 3. 4. 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen, getrennt für Jungen (J) und Mädchen (M).

FB		Perzentile (Monatsangaben)										P		kA	
		10%		50%		90%		N							
		J	M	J	M	J	M	J	M						
FB 1	unauf	12	12	14	14	16	18	296	346	(N. S.)	56	J			
	zweif	12	12	14	15	18	18	129	90	(N. S.)	56	M			
	auf	>24		>24		>24		3	0						
	insg	12	12	14	14	17	18	428	436						
FB 2	unauf	12	12	14	14	16	17	321	376	≤0.01	61	J			
	zweif	12	12	14	15	17	19	78	46	≤0.05	58	M			
	auf	12	11	15	14, 5	22	24	24	12						
	insg	12	12	14	14	17	18	423	434						
FB 3	unauf	12	12	14	14	16	18	354	379	≤0.05	62	J			
	zweif	12	12	14	14	17	21	45	39	(N. S.)	59	M			
	auf	13	13	14	15	>24	19	23	15						
	insg	12	12	14	14	17	18	422	433						
FB 4	unauf	12	12	13	14	16	17	208	303	≤0.01	59	J			
	zweif	12	12	14	15	17	19	190	123	≤0.01	58	M			
	auf	12	12	15	14	20	23	27	8						
	insg	12	12	14	14	17	18	425	434						
FB 6	unauf	12	12	14	14	16	18	252	280	≤0.05	61	J			
	zweif	12	12	14	14	18	18	162	145	(N. S.)	61	M			
	auf	12	11	14	13, 5	16	18	9	6						
	insg	12	12	14	14	17	18	423	431						
FRO	unauf	12	12	14	14	17	17	400	401	(N. S.)	58	J			
	zweif	11	11	14, 5	14	17	15	10	20	≤0.01	55	M			
	auf	12	12	14	16	15	20	16	16						
	insg	12	12	14	14	17	17	426	437						
FIG	unauf	12	12	14	14	17	17	379	377	(N. S.)	59	J			
	zweif	13	12	14	14	17	18	22	35	(N. S.)	57	M			
	auf	12	12	14	14	16	18	24	23						
	insg	12	12	14	14	17	18	425	435						

FB 1: statische Haltung; FB 2: dynamische Haltung;
 FB 3: spontane Fortbewegung; FB 4: induzierte Fortbewegung
 FB 6: induzierte Feinmotorik; FRO: FROSTIG Subtest I;
 FIG: FIGUREN ZEICHNEN Untertest des HAWIVA;
 Unauf: unauffällig; Zweif: zweifelhaft; auf: auffällig;
 insg: insgesamt;

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Steht 5 sec lang auf einem Bein" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1. 2. 3. 4. 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen, getrennt für Jungen (J) und Mädchen (M).

FB		Perzentile (Monatsangaben)										P	kA
		10%		50%		90%		N					
		J	M	J	M	J	M	J	M				
FB 1	unauf	14	14	18	18	>24	>24	267	306	(N. S.)	107 J		
	zweif	14	14	18	19	>24	>24	107	89	(N. S.)	97 M		
	auf	>24		>24		>24		3	0				
	insg	14	14	18	18	>24	>24	377	395				
FB 2	unauf	14	14	17	18	>24	>24	283	336	(N. S.)	113 J		
	zweif	15	15	18	19	>24	>24	65	45	(N. S.)	98 M		
	auf	14	13	20	17	>24	>24	23	13				
	insg	14	14	18	18	>24	>24	371	394				
FB 3	unauf	14	14	18	18	>24	>24	310	346	(N. S.)	114 J		
	zweif	14	15	18	19	>24	>24	41	36	≤0.05	101 M		
	auf	15	15	22	18	>24	>24	19	9				
	insg	14	14	18	18	>24	>24	370	391				
FB 4	unauf	13	14	18	18	>24	>24	183	273	(N. S.)	111 J		
	zweif	14	14	18	20	>24	>24	164	112	≤0.01	99 M		
	auf	14	14	21	18	>24	>24	26	8				
	insg	14	14	18	18	>24	>24	373	393				
FB 6	unauf	14	14	18	18	>24	>24	220	252	(N. S.)	113 J		
	zweif	14	14	18	18,5	>24	>24	145	134	(N. S.)	101 M		
	auf	13	13	19	15	>24	>24	6	5				
	insg	14	14	18	18	>24	>24	371	391				
FRO	unauf	13	14	17	17	22	22	268	276	(N. S.)	197 J		
	zweif	11	13	16	15	22	20	7	16	(N. S.)	190 M		
	auf	15	13	16	17,5	24	20	12	10				
	insg	13	14	16	16	22	22	287	302				
FIG	unauf	13	14	17	17	22	22	255	257	(N. S.)	198 J		
	zweif	14	14	16	18	23	23	17	21	(N. S.)	191 M		
	auf	14	14	16	17	21	21	14	23				
	insg	13	14	17	17	22	22	286	301				

FB 1: statische Haltung; FB 2: dynamische Haltung;
 FB 3: spontane Fortbewegung; FB 4: induzierte Fortbewegung
 FB 6: induzierte Feinmotorik; FRO: FROSTIG Subtest I;
 FIG: FIGUREN ZEICHNEN Untertest des HAWIVA;
 Unauf: unauffällig; Zweif: zweifelhaft; auf: auffällig;
 insg: insgesamt;

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Stößt Ball mit Fuß weg, ohne Festhalten" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1. 2. 3. 4. 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen, getrennt für Jungen (J) und Mädchen (M).

FB	Perzentile (Monatsangaben)									
	10%		50%		90%		N		P	kA
	J	M	J	M	J	M	J	M		
FB 1 unauf	13	13	16	16	20	20	295	341	≤0.05	57 J
	14	14	17	17	21	21	129	94	≤0.01	56 M
	>24		>24		>24		3	1		
	insg	13	13	16	16	20	427	436		
FB 2 unauf	13	13	16	16	20	20	319	375	≤0.01	62 J
	14	14	17	17	21	22	79	46	(N. S.)	58 M
	13	12	17,5	16	>24	>24	24	13		
	insg	13	13	16	16	20	422	434		
FB 3 unauf	13	13	16	16	20	20	352	379	(N. S.)	63 J
	13	13	16,5	17	20	21	46	40	≤0.01	60 M
	14	14	16	18	>24	23	23	13		
	insg	13	13	16	16	20	421	432		
FB 4 unauf	13	13	16	16	20	20	210	307	≤0.01	60 J
	14	14	16	17	20	21	186	118	≤0.01	58 M
	14	13	18	17	22	>24	28	9		
	insg	13	13	16	16	20	424	434		
FB 6 unauf	13	13	16	16	20	21	248	277	(N. S.)	62 J
	13	14	16	16	21	20	165	149	(N. S.)	61 M
	15	14	17	15	20	20	9	5		
	insg	13	13	16	16	20	422	431		
FRO unauf	13	13	16	16	20	20	396	399	(N. S.)	62 J
	11	13	17	15	21	19	10	20	(N. S.)	58 M
	14	13	16,5	17	20	22	16	15		
	insg	13	13	16	16	20	422	434		
FIG unauf	13	13	16	16	20	20	375	375	(N. S.)	63 J
	14	14	17	17	21	21	21	34	(N. S.)	60 M
	14	14	17	17	20	20	25	23		
	insg	13	13	16	16	20	421	432		

FB 1: statische Haltung; FB 2: dynamische Haltung;
 FB 3: spontane Fortbewegung; FB 4: induzierte Fortbewegung
 FB 6: induzierte Feinmotorik; FRO: FROSTIG Subtest I;
 FIG: FIGUREN ZEICHNEN Untertest des HAWIVA;
 Unauf: unauffällig; Zweif: zweifelhaft; auf: auffällig;
 insg: insgesamt;

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Wirft Ball über Kopf nach hinten" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1. 2. 3. 4. 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen, getrennt für Jungen (J) und Mädchen (M).

FB	Perzentile (Monatsangaben)									
	10%		50%		90%		N		P	kA
	J	M	J	M	J	M	J	M		
FB 1 unauf	13	13	16	17	22	22	284	331	≤0.01	79 J
	14	14	17	17	21	23	119	91	(N. S.)	69 M
	>24		>24		>24		2	1		
	insg	13	13	16	17	22	405	423		
FB 2 unauf	13	13	16	17	22	22	307	364	(N. S.)	83 J
	14	13	17	17	22	22	70	46	(N. S.)	71 M
	14	12	18	17	>24	>24	24	11		
	insg	13	13	16	17	22	401	421		
FB 3 unauf	13	14	16	17	22	22	336	368	(N. S.)	84 J
	14	13	17	16	>24	23	44	38	(N. S.)	73 M
	12	12	16,5	17	>24	>24	20	13		
	insg	13	13	16	17	22	400	419		
FB 4 unauf	13	13	16	16	21	21	197	297	≤0.01	81 J
	14	14	17	19	22	23	180	118	≤0.01	71 M
	15	12	20,5	16	>24	22	22	6		
	insg	13	13	16	17	22	403	421		
FB 6 unauf	13	13	16	17	21	21	233	268	(N. S.)	84 J
	14	13	17	17	23	22	158	144	(N. S.)	74 M
	13	13	16	17,5	21	>24	9	6		
	insg	13	13	16	17	22	400	418		
FRO unauf	13	13	16	17	20	21	359	378	(N. S.)	103 J
	14	13	19	16	24	21	7	19	(N. S.)	82 M
	12	12	12	19	20	22	15	13		
	insg	13	13	16	17	20	381	410		
FIG unauf	13	13	16	17	20	21	337	353	(N. S.)	104 J
	13	13	17	16,5	24	22	21	32	(N. S.)	84 M
	14	14	16,5	18	22	22	22	23		
	insg	13	13	16	17	20	380	408		

FB 1: statische Haltung; FB 2: dynamische Haltung;
 FB 3: spontane Fortbewegung; FB 4: induzierte Fortbewegung
 FB 6: induzierte Feinmotorik; FRO: FROSTIG Subtest I;
 FIG: FIGUREN ZEICHNEN Untertest des HAWIVA;
 Unauf: unauffällig; Zweif: zweifelhaft; auf: auffällig;
 insg: insgesamt;

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Hält in jeder Hand zwei Würfel" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1. 2. 3. 4. 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen, getrennt für Jungen (J) und Mädchen (M).

FB	Perzentile (Monatsangaben)										
	10%		50%		90%		N		P		KA
	J	M	J	M	J	M	J	M			
FB 1 unauf zweif auf insg	13	12	15	14	19	18	248	284	≤ 0.01 (N. S.)	130 J 125 M	
	12	12	15	15	20	20	111	88			
							1	1			
	12	12	15	15	19	19	354	367			
FB 2 unauf zweif auf insg	12	12	15	15	19	19	266	312	(N. S.) (N. S.)	132 J 126 M	
	13	12	15	14	20	18	65	42			
	13	11	15	14	20	>24	21	12			
	12	12	15	15	19	19	352	366			
FB 3 unauf zweif auf insg	12	12	15	15	19	19	297	315	(N. S.) (N. S.)	134 J 129 M	
	12	12	14.5	14	19	19	36	35			
	12	13	15	18	22	21	17	13			
	12	12	15	14	19	19	350	363			
FB 4 unauf zweif auf insg	13	12	15	15	19	19	169	259	(N. S.) (N. S.)	131 J 127 M	
	12	12	14	14	19	19	159	98			
	12	12	15	14.5	22	22	25	8			
	13	12	15	15	19	19	353	365			
FB 6 unauf zweif auf insg	12	12	15	15	19	18	207	238	(N. S.) (N. S.)	134 J 130 M	
	12	12	15	14	19	19	137	119			
	15	12	17	14	22	18	6	5			
	12	12	15	15	19	19	350	362			
FRO unauf zweif auf insg	12	12	15	14	19	18	331	333	≤ 0.05 (N. S.)	103 J 128 M	
	13	12	16	14	19	19	11	17			
	13	13	15.5	16	19	21	12	14			
	12	12	15	14	19	18	354	364			
FIG unauf zweif auf insg	12	12	15	14	10	18	315	317	(N. S.) (N. S.)	131 J 130 M	
	12	12	16	15	20	20	19	26			
	13	12	16	15	19	22	19	19			
	12	12	15	14	19	18	353	362			

FB 1: statische Haltung; FB 2: dynamische Haltung;
 FB 3: spontane Fortbewegung; FB 4: induzierte Fortbewegung
 FB 6: induzierte Feinmotorik; FRO: FROSTIG Subtest I;
 FIG: FIGUREN ZEICHNEN Untertest des HANIVA;
 Unauf: unauffällig; Zweif: zweifelhaft; auf: auffällig;
 insg: insgesamt;

längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Versucht zwei Würfel aufeinander zu stellen" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1, 2, 3, 4, 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen, getrennt für Jungen (J) und Mädchen (M).

FB	Perzentile (Monatsangaben)									
	10%		50%		90%		N		P	KA
	J	M	J	M	J	M	J	M		
FB 1 unauf	12	11	11	13	16	17	248	286	(N. S.)	68 J
	11	11	11	13	18	19	111	127	(N. S.)	65 M
	11		>24		>24		1	3		
	12	11	13	13	17	17	354	416		
FB 2 unauf	11	11	13	13	17	17	312	364	(N. S.)	72 J
	11	11	13	14	17	17	76	48	(N. S.)	67 M
	12	10	13	13	18	22	24	13		
	12	11	13	13	17	17	412	425		
FB 3 unauf	12	11	13	13	17	17	341	370	(N. S.)	74 J
	11	11	13	13	16	20	46	40	(N. S.)	69 M
	11	12	14	14	22	18	23	13		
	12	11	13	13	17	17	410	423		
FB 4 unauf	11	11	13	13	17	17	200	296	(N. S.)	71 J
	12	11	13	13	17	17	186	121	(N. S.)	67 M
	12	12	13	13	16	22	27	8		
	12	11	13	13	17	17	413	425		
FB 6 unauf	12	11	13	13	17	17	244	272	(N. S.)	73 J
	12	12	13	13	18	17	158	145	(N. S.)	70 M
	10	11	12	13	15	17	9	5		
	12	11	13	13	17	17	411	422		
FRO unauf	11	11	13	13	17	17	390	394	(N. S.)	67 J
	10	12	14	12	17	17	11	19	≤0.01	63 M
	12	12	14	15	18	22	16	16		
	11	11	13	13	17	17	417	429		
FIG unauf	11	11	13	13	16	17	368	369	≤0.05	68 J
	12	11	14	13	19	18	23	35	≤0.05	65 M
	11	12	13	14	17	22	25	23		
	11	11	13	13	16	17	416	427		

FB 1 statische Haltung; FB 2: dynamische Haltung;
 FB 3 spontane Fortbewegung; FB 4: induzierte Fortbewegung
 FB 6 induzierte Feinmotorik; FRO: FROSTIG Subtest I;
 FIG: FIGUREN ZEICHNEN Untertest des HAWIGA;
 Unauf unauffällig; Zwelf zweifelhaft; auf: auffällig;
 insq: insgesamt;

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Baut Turm aus drei Würfeln" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1. 2. 3. 4. 6. PROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen, getrennt für Jungen (J) und Mädchen (M).

PB	Perzentile (Monatsangaben)										N	P	ZA
	10%		50%		90%								
	J	M	J	M	J	M	J	M					
PB 1 unauf zweif auf insg	13	12	15	15	18	19	285	330	(N 3)		68	J	
	12	13	15	16	19	20	128	90	(N 3)		71	M	
	13		24		24		3	1					
	13	13	15	15	19	19	416	421					
PB 2 unauf zweif auf insg	13	13	15	15	19	19	314	362	(N 3)		72	J	
	12	13	15	15	19	20	75	44	(N 3)		73	M	
	12	11	15	15	21	22	23	13					
	12	13	15	15	19	19	412	419					
PB 3 unauf zweif auf insg	12	13	15	15	19	19	343	366	(N 3)		74	J	
	12	12	15	15	18	22	45	38	(N 3)		75	M	
	13	12	16	16	23	20	22	13					
	12	13	15	15	19	19	410	417					
PB 4 unauf zweif auf insg	12	12	15	15	19	19	202	294	(N 3)		71	J	
	13	13	15	15	19	20	184	118	(N 3)		73	M	
	12	13	15	16	18	22	27	7					
	12	13	15	15	19	19	413	419					
PB 6 unauf zweif auf insg	13	13	15	15	18	19	245	274	(N 3)		73	J	
	12	13	16	15	20	19	157	137	(N 3)		76	M	
	12	13	15	14	17	18	9	5					
	13	13	15	15	19	19	411	416					
PRO unauf zweif auf insg	12	13	15	15	19	19	391	390	(N 3)		67	J	
	11	12	17	14	18	18	11	18	(N 3)		69	M	
	13	14	16	18	21	22	15	15					
	12	13	15	15	15	19	417	423					
FIG unauf zweif auf insg	13	12	15	15	18	19	369	366	(N 3)		68	J	
	14	13	16	15	20	22	24	34	(N 3)		71	M	
	12	13	16	16	19	20	23	21					
	13	12	15	15	18	19	416	421					

FB 1: statische Haltung; FB 2: dynamische Haltung

FB 3: spontane Fortbewegung; FB 4: induzierte Fortbewegung

FB 6: induzierte Feinmotorik; PRO: PROSTIG Subtest I;

FIG: FIGUREN ZEICHNEN Untertest des HAWIVA;

Unauf: unauffällig; Zweif: zweifelhaft; auf: auffällig

insg: insgesamt;

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Baut Turm aus fünf Würfeln" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1. 2. 3. 4. 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen, getrennt für Jungen (J) und Mädchen (M).

FB	Perzentile (Monatsangaben)									
	10%		50%		90%		N		P	KA
	J	M	J	M	J	M	J	M		
FB 1 unauf	14	14	17	17	21	21	273	314	(N. S.)	84 J
	14	14	18	18	21	23	124	84	(N. S.)	93 M
	15		>24		>24		3	1		
	14	14	18	17	21	21	400	399		
FB 2 unauf	14	14	17	17	21	21	300	343	(N. S.)	88 J
	14	13	18	17	21	22	73	42	(N. S.)	95 M
	14	12	17	17	23	23	23	12		
	14	14	17	17	21	21	396	397		
FB 3 unauf	14	14	17	17	21	21	331	349	(N. S.)	90 J
	13	13	18	16,5	21	23	44	34	(N. S.)	97 M
	14	14	18	17,5	24	>24	19	12		
	14	14	17	17	21	21	394	395		
FB 4 unauf	14	14	17	17	20	21	194	280	(N. S.)	87 J
	14	14	17	18	21	22	178	111	(N. S.)	95 M
	14	14	18	15,5	23	23	25	6		
	14	14	17	17	21	21	397	397		
FB 6 unauf	14	14	17	17	21	21	235	262	(N. S.)	88 J
	13	14	18	17	22	21	152	128	(N. S.)	97 M
	12	15	18	18	19	23	9	5		
	14	14	17	17	21	21	396	395		
FRO unauf	14	14	17	17	21	21	374	370	(N. S.)	85 J
	12	13	18	17,5	20	20	11	18	(N. S.)	92 M
	14	14	18,5	19	23	24	14	12		
	14	14	17	17	21	21	399	400		
FIG unauf	14	14	17	17	21	21	345	354	≤0.05	86 J
	13	14	18	18	23	22	32	23	(N. S.)	94 M
	14	13	18	17	23	21	21	21		
	14	14	17	17	21	21	398	398		

FB 1: statische Haltung; FB 2: dynamische Haltung;
 FB 3: spontane Fortbewegung; FB 4: induzierte Fortbewegung
 FB 6: induzierte Feinmotorik; FRO: FROSTIG Subtest I;
 FIG: FIGUREN ZEICHNEN Untertest des HAWIVA;
 Unauf: unauffällig; Zweif: zweifelhaft; auf: auffällig;
 insg: insgesamt;

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Klopft mit Bleistift auf Papier" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1. 2. 3. 4. 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen, getrennt für Jungen (J) und Mädchen (M).

FB		Perzentile (Monatsangaben)										P		kA	
		10%		50%		90%		N							
		J	M	J	M	J	M	J	M						
FB 1	unauf	12	12	14	14	19	18	290	326	(N. S)	67	J			
	zweif	12	13	14,5	15	20	19	124	90	≤0.05	75	M			
	auf	12		>24		>24		3	1						
	insg	12	12	14	14	19	18	417	417						
FB 2	unauf	12	12	14	14	19	18	311	357	(N. S)	72	J			
	zweif	13	12	14	15	20	18	77	45	(N. S)	77	M			
	auf	13	12	15	14	20	22	24	13						
	insg	12	12	14	14	19	18	412	415						
FB 3	unauf	12	12	14	14	19	18	344	365	(N. S)	73	J			
	zweif	12	13	14,5	14,5	22	19	46	36	(N. S)	79	M			
	auf	13	14	15	15	20	20	21	12						
	insg	12	12	14	15	19	18	411	413						
FB 4	unauf	12	12	14	14	18	18	201	294	(N. S)	70	J			
	zweif	12	12	14	15	19	19	186	114	(N. S)		M			
	auf	13	12	15	14	22	17	27	7						
	insg	12	12	14	14	19	18	414	415						
FB 6	unauf	12	12	14	14	19	18	244	267	(N. S)	72	J			
	zweif	12	12	14	15	19	18	159	141	(N. S)	79	M			
	auf	13	14	15	15	20	17	9	5						
	insg	12	12	12	14	19	18	412	413						
FRO	unauf	12	12	14	14	19	18	389	384	(N. S)	68	J			
	zweif	13	13	15	15	23	19	11	19	≤0.05	74	M			
	auf	12	13	16	16	19	19	16	15						
	insg	12	12	14	14	19	18	416	418						
FIG	unauf	12	12	14	14	19	18	366	360	(N. S)	69	J			
	zweif	12	13	15	16	20	21	23	32	≤0.01	76	M			
	auf	13	13	14,5	15,5	19	19	26	24						
	insg	12	12	14	14	19	18	415	416						

FB 1: statische Haltung; FB 2: dynamische Haltung;
 FB 3: spontane Fortbewegung; FB 4: induzierte Fortbewegung
 FB 6: induzierte Feinmotorik; FRO: FROSTIG Subtest I;
 FIG: FIGUREN ZEICHNEN Untertest des HAWIVA;
 Unauf: unauffällig; Zweif: zweifelhaft; auf: auffällig;
 insg: insgesamt;

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Kritzelt gerade Striche, ohne Absetzen" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1, 2, 3, 4, 6, FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen, getrennt für Jungen (J) und Mädchen (M).

FB		Perzentile (Monatsangaben)													
		10%		50%		90%		N		P					
		J	M	J	M	J	M	J	M						
FB 1	unauf	13	13	16,5	16	21	10	290	337	(N. S)		67	J		
	zweif	14	14	16	16	21	21	124	89	(N. S)		65	M		
	auf	13		>24		>24		3	1						
	insg	13	13	16	16	21	20	417	427						
FB 2	unauf	13	13	17	16	21	20	313	366	(N. S)		72	J		
	zweif	14	14	16	17	22	21	74	47	(N. S)		67	M		
	auf	14	12	16	16	22	23	25	12						
	insg	13	13	16	16	21	20	412	425						
FB 3	unauf	13	13	16	16	21	20	343	370	(N. S)		73	J		
	zweif	13	13	17	16	23	21	43	39	(N. S)		69	M		
	auf	14	15	17	18	>24	>24	21	14						
	insg	13	13	16	16	21	20	411	423						
FB 4	unauf	14	13	16	16	20	20	200	301	≤0,01		70	J		
	zweif	13	14	16	17	21	21	188	116	(N. S)		67	M		
	auf	14	13	18,5	14,5	23	22	26	8						
	insg	14	13	16	16	21	20	414	425						
FB 6	unauf	13	13	17	16	21	21	244	273	(N. S)		72	J		
	zweif	14	14	16	17	22	20	159	145	(N. S)		69	M		
	auf	16	15	17	17	20	19	9	5						
	insg	13	13	16	16	21	20	412	423						
FRO	unauf	13	13	16	16	21	20	391	393	(N. S)		67	J		
	zweif	14	13	18	16,5	22	20	11	20	(N. S)		64	M		
	auf	15	15	18	18	20	21	15	15						
	insg	13	13	16	16	21	20	417	428						
FIG	unauf	13	13	16	16	21	21	368	370	(N. S)		68	J		
	zweif	14	14	18	18	23	21	23	33	≤0,05		66	M		
	auf	15	14	17	17	20	20	25	23						
	insg	13	13	16	16	21	20	416	426						

FB 1: statische Haltung; FB 2: dynamische Haltung;
 FB 3: spontane Fortbewegung; FB 4: induzierte Fortbewegung
 FB 6: induzierte Feinmotorik; FRO: FROSTIG Subtest I;
 FIG: FIGUREN ZEICHNEN Untertest des HAWIVA;
 Unauf: unauffällig; Zweif: zweifelhaft; auf: auffällig;
 insg: insgesamt;

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Kritzelt spirale Striche "bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1. 2. 3. 4. 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen, getrennt für Jungen (J) und Mädchen (M).

FB	Perzentile (Monatsangaben)									
	10%		50%		90%		N		P	kA
	J	M	J	M	J	M	J	M		
FB 1 unauf	15	16	19	18,5	23	22	265	306	≤ 0.01 105 J (N. S) 99 M	
	16	15	19	19	24	23	111	86		
	24	>24		>24			3	1		
	15	16	19	19	23	23	379	393		
FB 2 unauf	15	16	19	18	23	22	284	341	(N. S) 109 J (N. S) 100 M	
	15	15	19	19	23	24	68	41		
	15	13	20	18	>24	>24	23	10		
	15	16	19	19	23	22	375	392		
FB 3 unauf	15	16	19	19	23	22	316	345	≤ 0.05 110 J (N. S) 103 M	
	16	16	20	18	24	22	38	35		
	15	15	20	20	>24	>24	20	9		
	15	16	19	19	23	22	437	389		
FB 4 unauf	15	16	19	18	23	22	183	280	≤ 0.05 108 J (N. S) 100 M	
	15	16	19	19	23	22	169	105		
	17	15	20,5	21	>24	>24	24	7		
	15	16	19	18	23	22	376	392		
FB 6 unauf	15	16	19	18	23	22	215	251	(N. S) 110 J (N. S) 102 M	
	16	16	20	19	23	23	152	135		
	17	16	20	19,5	22	11	7	4		
	15	16	19	19	23	22	374	390		
FRO unauf	15	16	19	18	23	22	348	360	(N. S) 114 J (N. S) 100 M	
	14	16	20	19	23	23	11	19		
	13	17	20	21	24	24	11	13		
	15	16	19	18	23	22	370	392		
FIG unauf	15	15	19	18	23	22	328	343	(N. S) 114 J (N. S) 102 M	
	15	17	19,5	19,5	23	24	20	26		
	16	17	20	19	21	23	22	19		
	15	15	19	18	23	22	370	390		

FB 1: statische Haltung; FB 2: dynamische Haltung;
 FB 3: spontane Fortbewegung; FB 4: induzierte Fortbewegung
 FB 6: induzierte Feinmotorik; FRO: FROSTIG Subtest I;
 FIG: FIGUREN ZEICHNEN Untertest des HAWIVA;
 Unauf: unauffällig; Zweif: zweifelhaft; auf: auffällig;
 insg: insgesamt;

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Malt auf Aufforderung abgesetzte Striche" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1. 2. 3. 4. 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen, getrennt für Jungen (J) und Mädchen (M).

FB		Perzentile (Monatsangaben)										P	kA
		10%		50%		90%		N					
		J	M	J	M	J	M	J	M				
FB 1	unauf	17	17	22	20	>24	>24	242	273	(N. S.)	133 J		
	zweif	17	17	22	22	>24	>24	106	78	(N. S.)	140 M		
	auf	23		>24		>24		3	1				
	insg	17	17	22	21	>24	>24	351	352				
FB 2	unauf	17	17	22	21	>24	>24	265	300	(N. S.)	137 J		
	zweif	17	16	22	21	>24	>24	64	38	(N. S.)	142 M		
	auf	18	13	22	21,5	>24	>24	18	12				
	insg	17	17	22	21	>24	>24	347	350				
FB 3	unauf	17	17	21	21	>24	>24	294	305	≤0,01	137 J		
	zweif	19	18	24	22	>24	>24	34	33	(N. S.)	144 M		
	auf	18	16	24	23,5	>24	>24	19	10				
	insg	17	17	21	21	>24	>24	347	348				
FB 4	unauf	17	17	22	20	>24	>24	167	245	≤0,05	136 J		
	zweif	16	18	22	20	>24	>24	158	99	≤0,01	142 M		
	auf	18	17	24	>24	>24	>24	23	6				
	insg	17	17	22	21	>24	>24	348	350				
FB 6	unauf	17	17	22	21	>24	>24	199	227	(N. S.)	178 J		
	zweif	17	17	22	21	>24	>24	149	118	(N. S.)	143 M		
	auf	20	18	21	22,5	23	>24	4	4				
	insg	17	17	22	21	>24	>24	346	349				
FRO	unauf	17	17	21	20	24	23	258	281	(N. S.)	210 J		
	zweif	17	18	22	20	24	23	6	14	(N. S.)	190 M		
	auf	13	18	21,5	21	23	23	10	7				
	insg	17	17	22	20	24	23	274	302				
FIG	unauf	17	17	20	21	23	24	264	244	(N. S.)	184 J		
	zweif	17	15	21	21	>24	24	23	13	(N. S.)	219 M		
	auf	17	17	22	21	23	23	13	16				
	insg	17	17	20	21	21	24	300	273				

FB 1: statische Haltung; FB 2: dynamische Haltung;
 FB 3: spontane Fortbewegung; FB 4: induzierte Fortbewegung
 FB 6: induzierte Feinmotorik; FRO: FROSTIG Subtest I;
 FIG: FIGUREN ZEICHNEN Untertest des HAWIVA;
 Unauf: unauffällig; Zweif: zweifelhaft; auf: auffällig;
 insg: insgesamt;

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals " Malt Kreuz nach" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1. 2. 3. 4. 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen, getrennt für Jungen (J) und Mädchen (M).

FB	Perzentile (Monatsangaben)									
	10%		50%		90%		N		P	kA
	J	M	J	M	J	M	J	M		
FB 1 unauf	24	23	>24	>24	>24	>24	290	346	(N. S)	57 J
	>24	22	>24	>24	>24	>24	134	90	(N. S)	55 M
	>24		>24		>24		3	1		
	24	23	>24	>24	>24	>24	427	437		
FB 2 unauf	24	23	>24	>24	>24	>24	318	376	(N. S)	137 J
	>24	>24	>24	>24	>24	>24	76	46	(N. S)	142 M
	>24	>24	>24	>24	>24	>24	28	13		
	>24	23	>24	>24	>24	>24	422	435		
FB 3 unauf	24	23	>24	>24	>24	>24	356	281	(N. S)	63 J
	>24	>24	>24	>24	>24	>24	43	37	(N. S)	58 M
	>24	>24	>24	>24	>24	>24	22	14		
	24	23	>24	>24	>24	>24	421	432		
FB 4 unauf	24	22	>24	>24	>24	>24	205	302	(N. S)	61 J
	24	23	>24	>24	>24	>24	187	124	(N. S)	58 M
	>24	>24	>24	>24	>24	>24	31	8		
	24	23	>24	>24	>24	>24	423	434		
FB 6 unauf	24	23	>24	>24	>24	>24	238	279	(N. S)	62 J
	>24	24	24	>24	>24	>24	176	148	(N. S)	60 M
	24	>24	>24	>24	>24	>24	8	5		
	24	23	>24	>24	>24	>24	422	432		
FRO unauf	19	18	23	21	24	24	45	59		437 J
		21		23.5		24	1	6		427 M
							1	0		
							47	65		
FIG unauf	19	19	23	22	24	24	45	58	(N. S)	438 J
								3		428 M
							1	3		

FB 1: statische Haltung; FB 2: dynamische Haltung;
 FB 3: spontane Fortbewegung; FB 4: induzierte Fortbewegung
 FB 6: induzierte Feinmotorik; FRO: FROSTIG Subtest I;
 FIG: FIGUREN ZEICHNEN Untertest des HAWIVA;
 Unauf: unauffällig; Zweif: zweifelhaft; auf: auffällig;
 insg: insgesamt;

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Blättert Seiten in einem Buch um" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1. 2. 3. 4. 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen, getrennt für Jungen (J) und Mädchen (M).

FB	Perzentile (Monatsangaben)									
	10%		50%		90%		N		P	kA
	J	M	J	M	J	M	J	M		
FB 1 unauf	12	11	14	14	19	18	295	349	(N. S)	55 J
	11	12	14	14	19	19	131	91	(N. S)	58 M
	12		>24		>24		3	1		
	12	11	14	14	19	18	429	434		
FB 2 unauf	11	11	14	13	19	18	324	376	(N. S)	60 J
	11	12	13	14	18	18	75	44	(N. S)	60 M
	12	12	14	14	19	19	25	12		
	11	11	14	14	19	18	424	432		
FB 3 unauf	11	11	14	14	19	17	357	379	(N. S)	61 J
	12	11	13,5	14	19	18	46	39	(N. S)	62 M
	11	11	13	14,5	21,5	20	20	12		
	11	11	14	14	19	18	423	430		
FB 4 unauf	11	11	14	13	19	18	213	306	(N. S)	58 J
	11	12	14	14	18	18	186	118	(N. S)	60 M
	11	9	13	13	20	20	27	8		
	11	11	14	13	19	18	426	432		
FB 6 unauf	11	11	14	13	18	17	251	277	(N. S)	60 J
	11	11	14	14	19	18	164	147	≤0.05	63 M
	10	6	14	12	18	15	9	5		
	11	11	14	13	19	18	424	429		
FRO unauf	11	11	14	14	19	17	404	399	(N. S)	55 J
	12	11	13,5	13	18	20	10	20	(N. S)	57 M
	11	12	15	14	20	20	15	16		
	11	11	14	14	19	17	429	435		
FIG unauf	11	11	14	13	19	17	380	376	(N. S)	56 J
	11	11	14	14	19	18	24	33	≤0.01	59 M
	11	13	14,5	14,5	19	20	24	24		
	11	11	14	13	19	17	428	433		

FB 1: statische Haltung; FB 2: dynamische Haltung;

FB 3: spontane Fortbewegung; FB 4: induzierte Fortbewegung

FB 6: induzierte Feinmotorik; FRO: FROSTIG Subtest I;

FIG: FIGUREN ZEICHNEN Untertest des HAWIVA;

Unauf: unauffällig; Zweif: zweifelhaft; auf: auffällig;

insg: insgesamt;

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Verlangt Gegenstand durch Zeigen" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1. 2. 3. 4. 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen, getrennt für Jungen (J) und Mädchen (M).

FB		Perzentile (Monatsangaben)											
		10%		50%		90%		N		P		kA	
		J	M	J	M	J	M	J	M				
FB 1	unauf	12	11	14	14	18	18	290	336	(N. S.)	62	J	
	zweif	12	12	14	14	18	18	130	91	(N. S.)	64	M	
	auf	16				>24		2	1				
	insg	12	12	14	14	18	18	422	428				
FB 2	unauf	12	11	14	14	18	18	318	369	(N. S.)	65	J	
	zweif	12	12	15	15	19	17	76	45	(N. S.)	66	M	
	auf	12	12	14	14	19	18	25	12				
	insg	12	12	14	14	18	18	419	426				
FB 3	unauf	12	11	14	14	18	18	349	373	(N. S.)	68	J	
	zweif	12	11	14	14	18	18	45	38	(N. S.)	68	M	
	auf	11	12	14	15	21	20	22	13				
	insg	12	11	14	14	18	18	416	424				
FB 4	unauf	12	11	14	14	18	18	204	301	(N. S.)	64	J	
	zweif	12	12	14	13	18	17	189	117	(N. S.)	66	M	
	auf	12	10	14	15	21	18	27	8				
	insg	12	12	14	14	18	18	420	426				
FB 6	unauf	12	11	14	14	18	18	248	274	(N. S.)	66	J	
	zweif	12	12	14	14	18	18	161	145	(N. S.)	68	M	
	auf	11	10	14	12	15	14	9	5				
	insg	12	11	14	14	18	18	418	424				
FRO	unauf	12	12	14	14	18	18	396	394	(N. S.)	60	J	
	zweif	12	10	14	13.5	18	17	11	20	≤0.05	62	M	
	auf	12	12	15	15	20	21	17	16				
	insg	12	12	14	14	18	18	424	430				
FIG	unauf	12	11	14	14	18	18	373	371	(N. S.)	61	J	
	zweif	13	12	14.5	15	18	21	24	33	≤0.05	64	M	
	auf	11	13	14	14	17	19	26	24				
	insg	12	11	14	14	18	18	423	428				

FB 1: statische Haltung; FB 2: dynamische Haltung;
 FB 3: spontane Fortbewegung; FB 4: induzierte Fortbewegung
 FB 6: induzierte Feinmotorik; FRO: FROSTIG Subtest I;
 FIG: FIGUREN ZEICHNEN Untertest des HAWIVA;
 Unauf: unauffällig; Zweif: zweifelhaft; auf: auffällig;
 insg: insgesamt;

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals " Holt Auto mit Stock heran" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1. 2. 3. 4. 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen, getrennt für Jungen (J) und Mädchen (M).

FB		Perzentile (Monatsangaben)										
		10%		50%		90%		N		P		kA
		J	M	J	M	J	M	J	M			
FB 1	unauf	15	14	19	20	>24	>24	228	254	≤0.05 (N. S)	155 J 168 M	
	zweif	14	15	19	20	>24	>24	99	69			
	auf	>24		>24		>24		2	1			
	insq	15	14	19	20	>24	>24	329	324			
FB 2	unauf	15	14	19	20	>24	>24	251	276	(N. S)	159 J	
	zweif	15	15	19	20	>24	>24	57	35	(N. S)	169 M	
	auf	15	13	18	22	23	>24	17	12			
	insq	15	14	18	20	>24	>24	325	323			
FB 3	unauf	15	14	19	20	>24	>24	273	281	(N. S)	160 J	
	zweif	15	14	19,5	20	>24	>24	36	27	(N. S)	172 M	
	auf	14	17	20	20	>24	>24	15	9			
	insq	15	14	19	20	>24	>24	324	320			
FB 4	unauf	16	15	19	20	>24	>24	156	222	(N. S)	157 J	
	zweif	14	14	19	20	>24	>24	148	93	(N. S)	170 M	
	auf	15	13	20	20	>24	>24	23	7			
	insq	15	14	19	20	>24	>24	327	329			
FB 6	unauf	15	15	19,5	20	>24	>24	196	205	(N. S)	160 J	
	zweif	14	14	19	20	>24	>24	122	113	(N. S)	171 M	
	auf	16	12	18,5	20	23	>24	6	3			
	insq	15	15	19	20	>24	>24	324	321			
FRO	unauf	15	14	18	19	22	20	268	247	(N. S)	198 J	
	zweif	12	12	18	18,5	20	21	8	10	(N. S)	328 M	
	auf	16	13	20	20	23	22	10	7			
	insq	15	14	18	19	22	22	286	264			
FIG	unauf	15	14	18	19	22	23	254	227	(N. S)	198 J	
	zweif	15	14	18	20	24	23	16	19	(N. S)	330 M	
	auf	14	16	18	20	22	22	16	16			
	insq	15	14	18	19	22	23	286	262			

FB 1: statische Haltung; FB 2: dynamische Haltung;
 FB 3: spontane Fortbewegung; FB 4: induzierte Fortbewegung
 FB 6: induzierte Feinmotorik; FRO: FROSTIG Subtest I;
 FIG: FIGUREN ZEICHNEN Untertest des HAWIVA;
 Unauf: unauffällig; Zweif: zweifelhaft; auf: auffällig;
 insg: insgesamt;

Längsschnittlicher Vergleich der 10er, 50er und 90er Perzentile des Entwicklungsmerkmals "Ahmt häusliche Tätigkeiten nach" bei Zweijährigen mit Befunden in den Funktionsbereichen 1. 2. 3. 4. 6. FROSTIG und FIGUREN ZEICHNEN bei Fünfjährigen, getrennt für Jungen (J) und Mädchen (M).

FB		Perzentile (Monatsangaben)										P	kA
		10%		50%		90%		N					
		J	M	J	M	J	M	J	M				
FB 1	unauf	13	13	16	15	20	20	295	349	(N. S)	59 J		
	zweif	13	13	16	16	20	21	127	90	(N. S)	59 M		
	auf	13		>24		>24		3	1				
	insg	13	13	16	15	20	20	425	433				
FB 2	unauf	13	13	16	15	20	20	317	373	(N. S)	64 J		
	zweif	13	13	16	16	20	20	78	42	(N. S)	60 M		
	auf	13	14	17	16	20	22	25	12				
	insg	13	13	16	15.5	20	20	420	432				
FB 3	unauf	13	13	16	15	20	20	351	377	(N. S)	65 J		
	zweif	13	13	16	16	20	21	47	39	(N. S)	62 M		
	auf	13	13	15	15	24	23	21	14				
	insg	13	13	16	16	20	20	419	430				
FB 4	unauf	13	13	16	15	20	20	207	305	(N. S)	62 J		
	zweif	13	13	16	16	20	20	188	120	(N. S)	60 M		
	auf	13	12	18	18	21	22	27	7				
	insg	13	13	16	15.5	20	20	422	432				
FB 6	unauf	13	13	16	15	20	20	247	278	(N. S)	64 J		
	zweif	13	13	16	16	20	20	164	146	(N. S)	64 M		
	auf	12	12	15	18	20	21	9	4				
	insg	13	13	16	16	20	20	420	428				
FRO	unauf	13	13	16	15	20	20	401	399	(N. S)	58 J		
	zweif	13	12	15	15.5	17	20	11	20	(N. S)	58 M		
	auf	13	14	16	17	21	22	14	15				
	insg	13	13	15	15	20	19	426	434				
FIG	unauf	13	13	16	15	20	20	375	374	(N. S)	59 J		
	zweif	13	13	16	16	20	20	24	34	≤0.05	60 M		
	auf	13	14	16	18	20	21	26	24				
	insg	13	13	16	15	20	20	425	432				

FB 1: statische Haltung; FB 2: dynamische Haltung;
 FB 3: spontane Fortbewegung; FB 4: induzierte Fortbewegung
 FB 6: induzierte Feinmotorik; FRO: FROSTIG Subtest I;
 FIG: FIGUREN ZEICHNEN Untertest des HAWIVA;
 Unauf: unauffällig; Zweif: zweifelhaft; auf: auffällig;
 insg: insgesamt;

Herrn Prof. Dr. Dr. h.c. Theodor Hellbrügge danke ich für die Überlassung des Themas aus den Untersuchungsdaten der "Münchener Pädiatrischen Längsschnittstudie".

Herrn Dr. med. Karol Sadowsky und Herrn Dr. med. Hartmut Schirm verdanke ich die Anregung zu dieser Arbeit.

Herrn Dr. med. Karol Sadowsky danke ich besonders für die liebenswürdige Betreuung, die unermüdliche Durchsicht und Korrektur des Manuskripts und die dafür aufgebraachte Geduld und Freundlichkeit.

Besonderer Dank gilt auch Frau Dipl.-Math. Th. Faus-Keßler, die die umfangreichen Berechnungen für diese Arbeit vornahm.

Ohne die sachkundige und hilfsbereite Unterstützung durch die Genannten hätte die vorliegende Arbeit nicht entstehen können.

LEBENS LAUF

Name : Georgios Konstantopoulos

Geburtsdatum : 1. 1. 1958

Geburtsort : Katerini, Griechenland

Schulbesuch : 1963-1969 Volksschule in Katerini
1969-1975 Gymnasium für Jungen in Katerini
1975 Abitur

Studium : 1975-1976 Pharmazie an der Aristotelian
Universität in Thessaloniki
1977-1983 Medizin an der Aristotelian
Universität in Thessaloniki

Februar 1983 Staatsexamen

April 1984 - März 1985 Promotion Medizin
an der Ludwig Maximilians-Universität
in München

Griechische
Approbation : März 1983

Deutsche
Approbation : Februar 1984

Weiterbildungszeit : Seit Juni 1983 Gastarzt im Kinderzentrum
München
(Prof. Dr. Dr. h. c. Theodor Hellbrügge)

